CURIERUL de Fizică nr 70

Publicația Fundației Horia Hulubei şi a Societății Române de Fizică • Anul XXII • Nr. 2 (70) • August 2011

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/universitare din țară și diaspora !

Nu trebuie să te dai bătut, ci să ajuți cu vorba sau în tăcere

Centenarul Radu Grigorovici (1911–2008) prilejuiește anul acesta câteva evenimente, cel mai important fiind comemorarea la Academia Română, în 10 octombrie. În așteptare, a apărut de curând un volum de eseuri, cuvântări și scrisori din perioada 1967–2006 [1]. Publicată în limba engleză (unele texte au fost scrise de autor direct în engleză, altele au fost traduse ulterior), cartea a fost prezentată la *5th International Conference on Amorphous and Nanostructured Chalcogenides* (Măgurele, 26 iunie – 1 iulie). Reiau aici, în limba română și *mutatis mutandis*, pasaje din eseul introductiv pe care l-am scris pentru acest volum.

De ce fac asta? Fiindcă e bine ca nu numai cei care i-au fost în apropiere imediată să știe cum a răspuns Radu Grigorovici, de-a lungul vieții, la întrebarea existențială pe care și-a pus-o la sfârșitul deceniului 1940, când a constatat că «*trebuie să lupte pentru viața sa și a familiei sale. Dar cum, fără să-și piardă sufletul?*» A urmat consecvent sfatul dat de Seneca în eseul *De tranquillitate animi*:

«*Dacă soarta te îndepărtează din locul tău de frunte în treburile publice, nu trebuie să te dai bătut, ci să ajuți cu vorba; iar dacă ți se închide gura, nu trebuie să te dai bătut, ci să ajuți în tăcere. Serviciile pe care le face un bun cetățean nu sunt niciodată inutile; prin faptul că este auzit și văzut, prin expresia sa, prin gesturile sale, prin stăruința sa tăcută și chiar prin felul cum păşeşte, el ajută.*»

Radu Grigorovici a transmis discipolilor săi această învățătură, iar el însuși nu s-a dat bătut, ci a ajutat „în tăcere" până la prăbușirea dictaturii comuniste și „cu vorba" după aceea.

În 1960 a fost adoptată o lege care interzicea cumulul de funcții în învățământul universitar și institutele de cercetare; scopul ei era izolarea studenților de docenții în care regimul nu avea încredere, permițându-le totuși celor din urmă să construiască socialismul în cercetare. Radu Grigorovici a fost

Din CUPRINS

6	* * *	Dr. Gheorghe VĂSARU la 80 de ani
10	Dumitru Mihalache	Solitonii optici: de la studii teoretice la aplicații practice în transmiterea la mare distanță a datelor prin fibre optice
13	Mircea Morariu	Physics Web
18	Corina Simion	File din agenda activităților de restaurare a fostului Conac Oteteleşanu din Măgurele, Ilfov

Nota Redacției O scriere semnată, menționată aici sau inserată în paginile publicației, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note – nesemnate – ca şi editorialul, sunt scrise de către redacție şi reprezintă punctul de vedere al acesteia.

EDITURA HORIA HULUBEI

„sfătuit" să părăsească postul de conferențiar de la Universitatea din București; a găsit refugiu la Institutul de Fizică București (IFB), unde a devenit șeful secției de fizica semiconductorilor și apoi director adjunct științific. Un studiu scientometric din anul 2004 [2] arată că Radu Grigorovici și Mihai Gavrilă au fost cei mai performanți fizicieni pe care i-a avut Universitatea din București; dar lucrările care i-au consacrat au fost efectuate după ce fuseseră nevoiți să părăsească lumea universitară. Radu Grigorovici nu a avut niciodată, oficial, titlul de profesor dar a creat, în deceniile următoare, școala românească de cercetare în fizica semiconductorilor amorfi; pentru colaboratorii săi a fost *Profesorul* și *Magistrul*.

Din această perioadă datează *Relațiile dintre cercetările de fizică și producție «The relationship between physics research and industrial production»* (1967), o contribuție la volumul *Revoluția științifică și tehnică contemporană*, publicat de Institutul de Filozofie al Academiei RSR. Era un subiect dificil, pe vremea aceea; pentru a-și putea expune ideile privitor la cercetarea științifică, autorul a trebuit să vorbească despre *«relațiile dintre fizică și tehnică în socialism și capitalism»* și să sublinieze, probabil mai mult decât ar fi dorit, *«caracterul colectiv al cercetării și al organizării ei»*. Formulările în „limbă de lemn" ale unor secțiuni se datoresc probabil cenzurii. Într-adevăr, textul a fost cenzurat: într-o scrisoare către John Ziman (1996), în care îi mulțumea pentru exemplarul trimis din noua sa carte *Of one mind: the collectivization of science*, Radu Grigorovici scria:

«Fusesem invitat să scriu o contribuție despre relația dintre fizică și industrie, într-o carte colectivă. Printre altele, am încercat să subliniez analogia dintre tranziția de la producția individuală meșteșugărească de bunuri la producția colectivă industrială pe de o parte și tranziția de la producția științifică datorită profesorilor universitari la producția colectivă a grupurilor de cercetători pe de altă parte. Mi se părea că este în acceptabil acord cu concepția istorică a marxismului. Paragraful respectiv a fost eliminat de cenzor, care s-a întâmplat să fie un coleg și prieten al meu. Și-a motivat decizia foarte simplu: „De ce cauți mereu să dai de bucluc?", m-a întrebat. „Niciun savant sovietic n-a avut ideea asta până acum, așa că nu știu dacă va fi considerată corectă sau greșită; orice autor care are o idee nouă este un potențial eretic. Deci, de ce să-ți asumi riscul de a deveni unul?"»

Grupul de cercetători organizat și condus de Radu Grigorovici la IFB s-a ocupat întâi de straturile metalice subțiri; apoi, începând din 1964, de semiconductorii amorfi. Rezultatele au fost remarcabile și au dus la elaborarea unui model structural; curând, au urmat aplicații industriale. După decenii, în 2006, Stanford R. Ovshinsky va scrie: *«He has been one of the outstanding contributors and builders of the entire field of amorphous disordered materials . . . His work has never been trivial but always basic, always fundamental, and always clearing the way for understanding at that time a young and developing area of science that is now so accepted and well thought of.»* [3]. Recunoașterea internațională care a urmat a stârnit în țară bănuieli și ranchiună. Partidul și Securitatea nu priveau cu ochi buni contactele cu străinii; cultul personalității, extins de la dictator la soția sa semi-analfabetă, nu tolera notabilitatea unui om de știință autentic. Radu Grigorovici s-a pensionat dar și-a continuat activitatea încă mulți ani: *«. . . eu am ieşit la pensie încă în 1974, la 1 ianuarie, când Florin Ciorăscu, Dumnezeu să-l ierte, a refuzat să-mi aprobe demisia, mă rog, ieşirea la pensie, dar până la sfârşit n-a avut ce face, că nu era altceva de făcut. Iar eu am continuat să lucrez tot timpul, o ştiți prea bine.»* [4]. Condițiile erau tot mai grele: unele institute fuseseră desființate, altele dezmembrate sau comasate, fizica se mutase pe Platforma Măgurele. Cercetarea fundamentală fusese eliminată prin introducerea contractelor de cercetare, *«care conțineau clauze atât de absurde, încât ineficiența sistemului putea fi mascată doar printr-un consens tacit între cercetători și manageri, trișând și mințindu-și stăpânii»*.

În întunericul grotesc al epocii, prelegerile ținute în anii 1983–1984 la Măgurele de mai multe figuri marcante ale științei și culturii, sub titlul comun *Interferențe*, au fost niște licăriri de lumină. Șerban Țițeica, el însuși unul dintre lectori, a făcut observația că „interferența se produce doar atunci când există o coerență". Chiar dacă titlul nu fusese ales intenționat ca să sugereze așa ceva, în retrospectivă e amuzant să ne întrebăm: cine a interferat și cu ce, atunci? Radu Grigorovici a contribuit cu un eseu (pe care l-a numit *causerie*) despre existența a *Două culturi «Two cultures»* – științifică și umanistică – și interacțiunile lor în cursul dezvoltării civilizației cât și în intelectul individual. Este o lungă plimbare printr-o galerie de figuri – inclusiv Rabelais și Goethe, care știuseră să facă punte peste golul dintre cele două culturi, și *«savanți de primul rang care confundau o biserică gotică cu una barocă, . . . nu citiseră niciodată o carte literară în viața lor . . . »* – la sfârșitul căreia autorul își prezintă opiniile proprii. Textul tipărit [5] a fost prescurtat, aparent din necesități editoriale dar probabil și de cenzură. Traducerea în engleză urmează textul manuscrisului, cu câteva completări ulterioare făcute de autor. Una dintre acestea sare în ochi: *«Pentru noi, pietonii, care mai căutăm să înțelegem, de pildă, sensul vieții și al morții, nici îndoiala filosofică, și cu atât mai puțin adevărul științific, nu oferă un răspuns satisfăcător. Numai credința ne poate*

salva.»

Nașterea unei discipline: știința materiei condensate «The rise of a new discipline: the science of condensed matter», păstrată în manuscris, pare a fi fost o cuvântare ținută în ultimii ani ai deceniului 1980. Dezvoltarea științei materiei condensate este urmărită din timpuri preistorice (arta de a ciobi cremenea) până în epoca modernă (inventarea tranzistorului). Progresele recente din tehnologia materialelor prezintă două trăsături importante, zice autorul. Întâi, ele nu ar fi fost posibile dacă nu ar fi fost precedate de cercetare fundamentală, teoretică și experimentală. Al doilea, descoperirile noi nu au fost rezultatul cercetării planificate: *«Ele nu au fost totuși întâmplătoare, ci sunt rezultatul unor cercetări aproape clandestine, tolerate, executate alături de cele contractuale, de către cercetători care știau ei înșiși ce urmăresc, dar nu puteau prezice când și dacă vor ajunge la ținta eforturilor lor ... »* Concluzia:

«Condiția unei dezvoltări fructuoase a științei materialelor este colaborarea între specialiști din diverse ramuri ale fizicii, chimiei și științelor tehnice, deci realizarea unui adevărat caracter interdisciplinar, într-un cadru lipsit de spirit retrograd, de ambiții deșarte de grup, și în care birocrația să n-aibă un cuvânt decisiv de spus.» Grupul Grigorovici fusese nevoit să lucreze, vreme de peste două decenii, într-un mediu în care această condiție nu era satisfăcută.

În săptămânile care au urmat răsturnării dictaturii comuniste din decembrie 1989, Academia Română și-a recâștigat numele și a început un proces dificil de regenerare. Membrii abuzivi care primiseră condamnări penale au fost excluși, au fost aleși membri noi (ultimele alegeri avuseseră loc în 1974). Radu Grigorovici, membru corespondent de 27 de ani, a fost ales membru titular și vicepreședinte. A acceptat această funcție cu dubla intenție de a repune Academia în rolul ei tradițional de cea mai înaltă instituție culturală a țării și de a reforma cercetarea științifică, în particular cercetarea de fizică. Într-un articol intitulat *Punți peste bariere «Bridges over barriers»*, destinat probabil revistei *Academica* dar rămas nepublicat, el scria:

«. . . În urmărirea acestui țel, Academica, în acord cu idealurile tradiționale ale Academiei Române, poate juca un rol cu adevărat important. Dacă va reuși să-și păstreze nivelul la care a pornit la drum și va cuceri o audiență credincioasă împotriva tuturor vicisitudinilor vremii, construind cu răbdare punte după punte între discipline și moduri de gândire diverse, ea va ocupa un loc de cinste în istoria spiritualității românești.»

Reluarea contactelor la nivel academic, înghețate prea multă vreme, includea și alegerea de membri de onoare din străinătate. În martie 1992, Radu Grigorovici a prezentat Adunării Generale o *Propunere pentru membru de onoare al Academiei Române – Sir Nevill Mott «Nomination of Sir Nevill Mott to Honorary Member of the Romanian Academy»*. Prezentarea biografiei și realizărilor celui nominalizat era urmată de o scurtă amintire din timpul vizitei făcute de acesta în România în 1968: *«I se cere de către un reporter să dea declarații admirative despre marile realizări ale regimului. Răspunsul său scris, obiectiv și neditirambic nu vedea lumina tiparului. Ne-a rămas un prieten credincios și ne-a ajutat cum și când a putut.»*

Reforma cercetării științifice, în particular în fizică, a avut întâietate printre preocupările lui Radu Grigorovici în timpul mandatului său de vicepreședinte al Academiei (1990–1994). Într-o conferință cu titlul *«Romanian science between copying and adapting»*, ținută în cadrul unui seminar internațional despre „Organizational Structures of Science in Europe" (Veneția, 1992), el a rezumat condițiile principale pentru o schemă de organizare a cercetării:

«It should clearly separate fundamental (basic) from applied research. Planning fundamental (basic) research and not guiding applied research is equally wrong . . . Research councils composed of highly qualified professionals should guide the Government and other central organizations in defining their science policy, and find the best arguments in favour of an adequate funding system. Bureaucrats should be allowed only limited access to decisiontaking. The influence of politics should be reduced to a minimum . . . Teaching and research should form part of a single system, differing only in the weight given to the two activities in different institutions . . . Funding should not come from one single source. Diversity of funding sources is essential if unconventional ideas are to have a chance of being accepted and supported . . . »

Câțiva ani mai târziu, la conferința cu nume interogativ „Academy and/or University?" (Sinaia, 1995), avea să răspundă cu o contribuție intitulată *«What is and why are we doing basic research»*, propunând *«a rather clumsy, but complete definition of scientific research»*:

«Scientific research is a mental (i.e. theoretical) or factual (experimental) incursion into the unknown; triggered by chance, curiosity or order with the goal to: 1st discover or make accessible to our senses things not yet remarked or observed; 2nd raise questions that have not yet been asked or to take over as hypotheses yet unanswered questions and answering them rationally, respectively testing them by systematic investigation; 3rd attain not yet expressed or not yet achieved practical and, if possible, profitable goals on the basis of already existing or intentionally obtained knowledge.»

Însă o reformă a cercetării științifice după aceste

criterii nu avea să devină realitate. Confruntat cu o opoziție puternică și organizată, Radu Grigorovici a trebuit să renunțe la proiect și a decis să pună capăt activității sale de fizician. Un deceniu mai târziu, adresându-se colaboratorilor adunați să-i sărbătorească cei 90 de ani de viață, le-a explicat *«cum a ajuns un fizician pasionat de cercetarea de fizică şi în acelaşi timp de soarta fizicii în România să se abată de la îndeletnicirea îndrăgită»* [4]:

«. . . s-a intrat într-o atmosferă în care prima mea cuvântare publică la IFA [6] *din aprilie 1990, în care îmi exprimam cu mari speranțe un punct de vedere asupra viitorului fizicii în România, s-a lovit de o mobilizare potrivnică în loc să fie urmată, cum ar fi fost firesc și democratic, de o discuție deschisă menită să zidească.»*

Nu fusese o decizie ușoară; pentru a treia oară în viață Radu Grigorovici, devenit octogenar, era silit să părăsească „treburile publice" – și nu de brutalitatea unui regim dictatorial, ci de realitățile unei democrații defectuoase. *«Nu mă puteam adapta condițiilor de luptă în democrație»*, va spune el ironic, citând o veche cunoștință [7]. Însă găsise deja o nouă „îndeletnicire îndrăgită": istoricul literar Dumitru Vatamaniuc îi prezentase câteva volume prăfuite găsite în biblioteca liceului din Rădăuți. Erau scrise în germană și conțineau date statistice controversate privind recensămintele făcute de administrația austriacă în secolul al 19-lea, neînțelese de istorici. Cunoscător din naștere al limbii germane și expert în mânuirea uneltelor statistice ale fizicianului, Radu Grigorovici a acceptat provocarea. Rezultatul a fost o serie de studii istorice și demografice, precum și traduceri de documente privind epoca respectivă. *Politica austriacă în Bucovina și rezultatele ei adeseori neașteptate «Austrian policy in Bucovina and its often unexpected results»* (1993) era considerată de autor drept cea mai originală contribuție a sa în acest domeniu, în care din novice devenise expert.

Teoria culorilor a lui Goethe «Goethe's theory of colours» [8] a fost scris cu ocazia „anului Goethe" (1999), când se împlineau 250 de ani de la nașterea geniului polivalent german. Radu Grigorovici, expert în optică fiziologică și cunoscător în profunzime al lui Goethe, a făcut o prezentare detaliată dar intenționat necritică a controversatei teorii, urmată de o comparație cu modelul modern al colorimetriei tricromatice. Apare acolo și ipoteza originală privind o posibilă legătură între misteriosul hexagon al culorilor din *Zur Farbenlehre* și pentagrama magică (Drudenfuß) din *Faust*. Este o agreabilă și instructivă *causerie*, ca și *Două culturi*.

În octombrie 2001, Radu Grigorovici a fost invitat la un simpozion organizat de Fundația Alexander von Humboldt la Goethe-Institut din București, în comemorarea centenarului Werner Heisenberg. Cum nu-l cunoscuse personal pe Heisenberg, a ales ca titlu *Heisenberg văzut de departe «Heisenberg seen from the distance»* [9]; cu această ocazie a povestit o anecdotă cu tâlc, despre lucruri petrecute cu multă vreme înainte:

În 1944 un mic grup de fizicieni români începuse să se ocupe de o nouă metodă de separare a izotopilor grei. Ar fi vrut să știe dacă metoda funcționa și cu ce eficiență dar nu aveau cum să o testeze. Au trimis două eșantioane cu aspect nevinovat lui Harold C. Urey la Columbia University, printr-un coleg care emigra „pseudo-legal" în Statele Unite. Au primit, neașteptat de repede, un răspuns scurt și ciudat: li se spunea să abandoneze cercetarea, subiectul fiind prea primejdios. În țara ocupată de trupe sovietice lucrul era într-adevăr primejdios, așa că au încetat și au distrus urmele. Jumătate de secol mai târziu, Radu Grigorovici, singur supraviețuitor al grupului, a stabilit o legătură cu Heisenberg, după ce citise cartea lui Thomas Powers intitulată *Heisenberg's War*. Echipa lui Urey lucrase la programe de cercetare în cadrul Proiectului Manhattan. Managerul proiectului, general de brigadă Leslie Groves, luase în considerare posibilitatea asasinării lui Heisenberg, care căpătase un rol important în programul nuclear german, dacă spusele acestuia ar fi sugerat că Germania era aproape de obținerea bombei.

«A not quite casual encounter» (2002) este o contribuție la volumul *Reminiscences and Appreciations*, dedicat lui Stanford R. Ovshinsky cu ocazia aniversării de 80 de ani, scrisă la invitația lui Hellmut Fritzsche. Începe ca povestea excentricului "inventor-scientist at work" Stan, spusă de prietenul său Radu, fiul unui "traitor of the workers' class"; dar este mai mult decât un „Stan & Radu Show". În prelegerea Nobel (1977) Sir Nevill Mott spusese: *«The discovery of this property of glasses certainly makes Kolomiets one of the fathers of the branch of science that I am describing, as were others in Eastern European countries, notably Grigorovici in Bucharest and Tauc in Prague»*. Aceste personaje, și altele încă, sunt aduse pe scenă, acțiunea devenind tot mai complexă și mai subtilă. Ar putea fi schița unui roman captivant despre semiconductori amorfi, cercetare științifică și inovație tehnologică, descoperire și bani. Sau un studiu comparativ despre viața în comunism și capitalism. Sau un eseu însuflețit despre prietenie și competiție. În această compoziție autorul desfășoară, pe lângă binecunoscuta agerime de spirit, surprinzătoare calități literare.

În 2004, când împlinea vârsta de 93 de ani, Radu Grigorovici a fost distins de către *Chalcogenide Glass Community* cu un *Lifetime Achievement Award*, drept recunoaștere a contribuțiilor semnificative pe care le

adusese în domeniul științei materialelor calcogenice. Distincția urma să îi fie înmânată la 11 noiembrie 2004, cu ocazia simpozionului ținut la Cocoa Beach, Florida, la care fusese invitat. În «*Letters to Kathleen Richardson*», el mulțumește și se scuză pentru imposibilitatea de a participa la ceremonie:

«*Let me say that I had never expected to live so long as 93 years, and even less to be remembered as a professional, a researcher, teacher and human being until after some 60 years since the publication of my first original scientific paper and 45 years since that on amorphous Ge layers. I had put my longest life's expectancy to that of the reappearance of the Halley-Comet some 2/3 century after its spectacular one in 1910, one year before my birth.*»

Asemenea longevitate neobișnuită nu era întâmplătoare. Viața într-un regim totalitar este plină de greutăți, materiale și spirituale; să nu te dai bătut, fără să-ți pierzi sufletul, poate fi chiar periculos. Dar Radu Grigorovici avea sprijinul unei familii care l-a iubit și ocrotit. Soția Elena se ocupa de treburile gospodărești, împrospătând zi de zi cadrul în care Radu putea să se relaxeze citind pe Goethe și Rabelais, cântând la pian Bach sau Brahms, pritocind vinul făcut de el din strugurii crescuți în curtea din spatele casei. La bătrânețe, fiica Rodica i-a luat locul, îngrijindu-se mai departe de toate. *Cuvânt de adio al Danielei la moartea bunicului ei «Daniela's words at her grandfather's funeral»* este un rămas bun emoționant și o expresie a recunoștinței pentru tot ceea ce Radu Grigorovici împărtise cu familia, bucurii și necazuri, de-a lungul vieții.

Referințe

[1] Radu Grigorovici: *Criteria in life and science: essays – talks – letters*, Editura ALMA, Craiova, 2011.

[2] Tudor A. Marian: *Radiografia ISI a cercetării științifice în Facultatea de Fizică a Universității din București*, CdF #48, martie 2004.

[3] Stanford R. Ovshinsky: în *Radu Grigorovici – Omagiu*, *Festschrift* pentru a 95-a anivesare, ediție *ad-hoc*, București, 2006.

[4] Radu Grigorovici: *Cum ajunge un fizician să se ocupe cu pasiune de istoria Bucovinei*; în *Evocări*, Vol. IV, ed. Radu P. Voinea, Editura ALMA, Craiova, 2010.

[5] Radu Grigorovici: în *Cartea interferențelor,* Editura științifică și enciclopedică, București, 1985.

[6] Radu Grigorovici: *Trecut, prezent și viitor la Măgurele*, CdF #1, iunie 1990.

[7] Radu Grigorovici: în *Bucovina între milenii: studii și documente*, Editura Academiei Române, București, 2006.

[8] Radu Grigorovici: *Teoria culorilor a lui Goethe*, CdF #54, decembrie 2005.

[9] Radu Grigorovici: *Heisenberg văzut de departe*, CdF #40, martie 2002.

Dan H. Constantinescu

Razele cosmice însămânțează norii

Dirijând un fascicol de particule într-o cameră cu ceață, fizicieni din Danemarca și Regatul Unit au arătat modul în care razele cosmice pot stimula formarea de picături de apă în atmosfera Pământului. Cercetătorii afirmă că aceasta este cea mai bună dovadă experimentală de până acum care arată că Soarele influențează clima prin alterarea intensității fluxului de raze cosmice care ating suprafața Pământului. Punctul de vedere convențional asupra încălzirii globale, așa cum este exprimat de către Intergovernmental Panel on Climate Change, este că cea mai mare parte a încălzirii înregistrate în ultimii 50 de ani a fost cauzată de către emisiile de gaze de seră datorate omului. Dar în prezent unii oameni de știință argumentează că Soarele ar putea avea o influență semnificativă asupra schimbărilor climatice ale Pământului, arătând că în secolele trecute a existat o corelație apropiată între temperaturile globale şi activitatea solară. În orice caz, schimbările luminozității Soarelui se crede că au alterat temperaturile pe Pământ cu doar câteva sutimi de grad în ultimii 150 de ani. Cercetătorii au investigat modurile în care Soarele ar putea modifica indirect clima Pământului şi o ipoteză emisă de către Henrik Svensmark de la National Space Institute in Copenhagen susține o legătură între activitatea solară şi fluxul de raze cosmice. Conform ipotezei, razele cosmice însămânțează norii de joasă altitudine care reflectă o parte din radiația Soarelui înapoi în spațiu şi astfel numărul de raze cosmice care ating Pământul este dependent de intensitatea câmpului magnetic solar. Când câmpul magnetic este mai puternic (evidențiat printr-un număr mai mare de pete solare), mai multe raze sunt reflectate, se formează mai puțini nori şi astfel Pământul se încălzește; atunci când acest câmp este mai slab, Pământul se răcește.

Anomalii din atmosferă şi cutremurul din Japonia

Cercetători din SUA şi Rusia afirmă că o analiză preliminară a atmosferei şi ionosferei de deasupra Japoniei în martie 2011 relevă anomalii de infraroşu şi electronice care coincid cu cutremurul de pământ din Tohoku. Anomaliile sunt cea mai recentă dovadă a unei posibile legături între activitatea seismică şi schimbările din atmosferă şi ionosferă, deşi scepticii consideră că ele sunt nerelevante. În prezent, Dimitar Ouzounov de la Chapman University in Orange, California şi colegii afirmă că au dovada unor semnale anormale de infraroşu şi conținut total de electroni puțin înainte de cutremurul de pământ de magnitudine 9,0 care a zguduit coasta Japoniei în regiunea Tohoku pe 11 martie acest an. Cercetătorii cred că anomaliile care apar ar putea fi dovada că activitatea seismică majoră este precedată de o eliberare de gaz radon care ionizează şi încălzește aerul înconjurător.

■

Dr. Gheorghe Văsaru la 80 de ani

Extras din „ELITE CLUJENE CONTEMPORANE”, Editura Clear Vision, Cluj-Napoca, 2011

Dr. Gheorghe Văsaru. Cercetător ştiinţific principal gradul I, Profesor universitar asociat
IZOTOPII ÎN ŞTIINŢĂ ŞI TEHNOLOGIE

Motto: *„Activitatea este singura cale spre cunoaştere”*
Bernard Shaw (*Man and Superman*)

Dr. Gheorghe Văsaru s-a născut la data de 16 iulie 1931, în comuna Mănăstireni, judeţul Cluj. A absolvit Facultatea de Matematică şi Fizică, Universitatea „Babeş-Bolyai”, din Cluj-Napoca, în anul 1954. În acelaşi an a fost numit şef de laborator şi, doi ani mai târziu, asistent la Catedra de Structura Materiei, condusă de profesorul Aurel Ionescu.

Înfiinţarea Secţiei de Fizică, în cadrul Facultăţii de Matematică şi Fizică a Universităţii clujene, a făcut necesară reorganizarea laboratoarelor existente şi înfiinţarea altora noi. În calitate de şef de laborator, dr. Văsaru a contribuit la organizarea Laboratorului de Electricitate existent şi la înfiinţarea Laboratorului de Electrotehnică şi Electronică.

Promovat ca asistent, i s-a încredinţat Laboratorul de Structura Materiei şi înfiinţarea Laboratorului de Radioactivitate. Contribuţia sa a fost materializată prin elaborarea de lucrări practice de laborator şi construcţia de aparate noi, de interes didactic.

Din luna februarie 1958 şi până la pensionare (octombrie 1998), deci timp de 40 de ani, şi-a desfăşurat activitatea de cercetare în cadrul Institutului de Izotopi Stabili, devenit apoi Institutul de Tehnologie Izotopică şi Moleculară şi, în final, Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice şi Moleculare (INCDTIM) din Cluj-Napoca.

După transferul la Institut, în perioada 1958-1960, a efectuat cercetări în domeniul aplicaţiilor izotopilor radioactivi şi a influenţei acestora asupra mediului ambiant.

În perioada 1961-1980 a organizat şi condus activitatea de cercetare în domeniul termodifuziei. Această activitate s-a axat pe studii teoretice şi experimentale legate de utilizarea acestui fenomen de transport la separările de izotopi în fază gazoasă. Cercetările s-au materializat în numeroase publicaţii, rapoarte şi comunicări ştiinţifice şi în construcţia unor standuri experimentale pentru studiul caracteristicilor de separare ale coloanelor de termodifuzie construite în Institut şi utilizate apoi la realizarea unor cascade

(instalaţii) productive, destinate separării izotopilor azotului, carbonului, oxigenului, neonului, argonului şi kriptonului. În aceeaşi perioadă a participat la experimentarea instalaţiilor de separare a apei grele, pe un pilot, la scară de laborator şi a elaborat şi publicat, în anul 1975, lucrarea „*Deuterium and Heavy Water – A Selected Bibliography*”. Această lucrare a stat la baza documentării cercetărilor ulterioare legate de producerea apei grele în România.

La data de 8 noiembrie 1968 a obţinut titlul de doctor în fizică, la Institutul de Fizică Atomică din Bucureşti (conducător ştiinţific acad. prof. Horia Hulubei).

În perioada 1980-1984 a coordonat activitatea Laboratorului de Separări Izotopice prin Tehnici Laser,

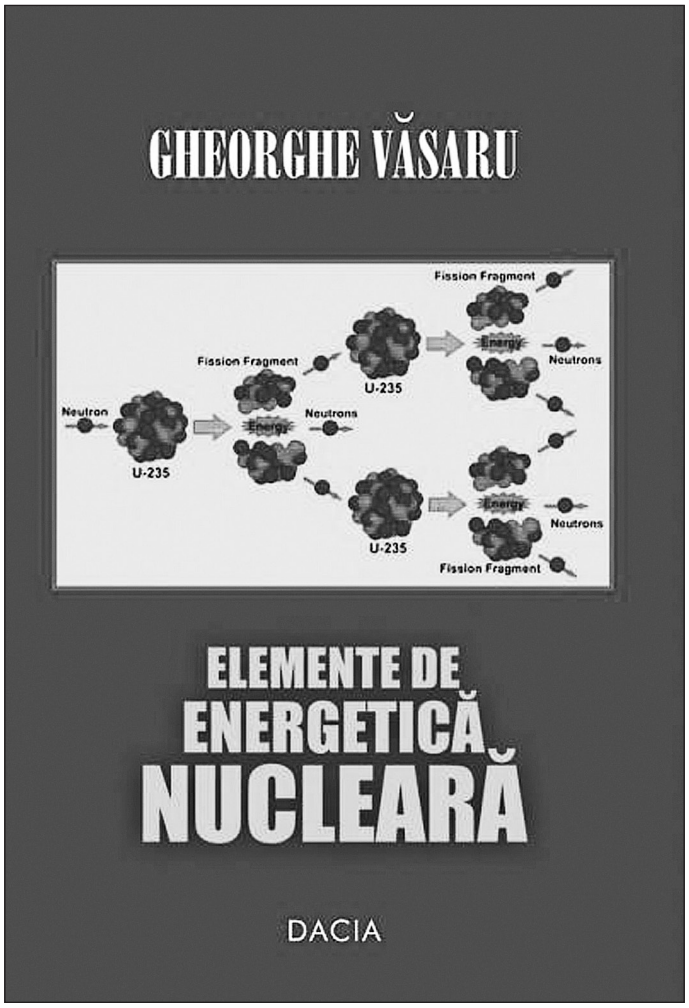
fiind implicat direct în acțiunea de fundamentare a cercetărilor privind separarea izotopică a uraniului prin metoda moleculară laser.

Între 1984-1987 a fost secretar ştiinţific pe Institut. A coordonat activitatea de elaborare şi a făcut redactarea finală a Studiului de dezvoltare a Institutului pe perioada 1984-1985 şi a prognozei până în anul 2000 (2010). În perioada 1987-1989, respectiv 1994-1998, a fost Preşedintele Consiliului Ştiinţific al Institutului, iar în perioada 1994-1998 şi vicepreşedinte al Consiliului ştiinţific al IFA , Bucureşti.

Din anul 1986, până la pensionare (oct. 1998), şi-a continuat cercetările în domeniul separării tritiului, separării izotopilor zirconiului şi a coordonat activitatea de elaborare a Notei de Comandă şi a Proiectului de Program de separări izotopice prin tehnica laser pentru îmbogățirea uraniului-235 prin metoda atomică laser (AVLIS-U – Atomic Vapor Laser Isotope Separation of Uranium). A fost responsabilul Contractului de cercetare privind tehnologia de separare a uraniului-235 în câmp de radiație laser. Scopul acestei cercetări a fost acela de a se obține date cât mai complete relativ la această tehnologie, în vederea constituirii une bănci de date proprii pentru această foarte actuală şi importantă problemă a energeticii nucleare. În final, această cercetare a fost finalizată prin elaborarea a 20 de rapoarte interne de cercetare, sub denumirea generică de „*Bază de date pentru separarea izotopilor uraniului prin metoda atomică laser (AVLIS-U)*".

A susținut, ca invitat, comunicări ştiinţifice în Statele Unite ale Americii: Gordon Conference, Holderness School Plymouth, N.H (1969); Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN (2003); Elveția: A 4-a Conferință internațională pentru aplicațiile pașnice ale energiei atomice, Geneva, (1971); Germania: Technical Committee Meeting on Modern Trends in the Biological Applications of Stable Isotopes, Leipzig, IAEA-CMEA, (1977); Japonia: Tokyo Institute of Technology, (Tokyo); Japan Atomic Energy Institute, (Tokai-Mura); Kyoto University, (Kyoto); Asahi Chemical Industry Co. Ltd (Tokyo); The Institute of Physical and Chemical Research (Saitama); Tokyo University of Agriculture and Technology (Tokyo); Nagoya University (1981); Nagoya University (1998); URSS: Moscova (1983, 1988); Rusia: Moscova, (2000); Franța: Carry le Rouet, (1999), Israel: Tel Aviv, (2001); UNESCO, Paris (2004), Iran: Teheran, (2004); Shiraz, (2004); Austria: IAEA-Vienna, (2004); China: Beijing, (2006); Brazilia: Angra dos Reis, (2008).

Dr. Văsaru a fost conducător de doctorat în domeniul Fizicii Atomice şi Moleculare. În perioada 1990-2002 a condus 7 doctorate.



În calitate de şef de contracte şi conducător de colectiv a realizat 98 contracte de cercetare, a publicat peste 150 de lucrări ştiinţifice, 2 brevete legate de apa grea şi uraniu şi 19 cărți, din care 9 în limba engleză şi franceză, în Franța, Germania, Statele Unite ale Americii, Olanda şi Austria.

A elaborat importante lucrări de autor:

- În țară: *Obținerea şi aplicațiile izotopilor stabili* (1966); *Izotopii stabili* (1968); *Separarea izotopilor prin termodifuzie* (1972); *Separarea tritiului* (1987); *Zirconiul şi implicațiile sale în energetica nucleară* (1989); *Mic dicționar de ecologie - Dioxidul de carbon, efectul de seră, climatul* (1997; 2007); *Bază de date pentru separarea izotopilor uraniului prin metoda atomică laser (AVLIS)* – 20 de rapoarte interne (1987-1995); *Thermal Diffusivity Bibliography 1965-1980; 1993-1995* (1996); *Elemente de energetică nucleară* (2009) şi

- În străinătate: *Methods of Separating Stable Isotopes* (Miamisburg, Ohio, SUA, 1965); *Thermal Diffusion in Isotopic Gaseous Mixtures* (Fortschritte der Physik, Berlin, 1987); *Les isotopes stables*, Commissariat à l'Energie Atomique, CEN (Saclay, Paris, 1970); *Separation of Isotopes by Thermal Diffusion* (USERDA, Oak Ridge, Tenn. SUA, 1975); *Tritium Isotope Separation* (CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, SUA, 1993); *Thermal Diffusion Bibliography*

(1965-1995, Cluj-Napoca and Nagoya, University, Nagoya (Japonia, 1996).

- În coautorat: *Geocronologie nucleară – Metode de datare prin fenomene nucleare naturale* (1998); *Thermal Diffusion – A Bibliography* (IAEA, Vienna, 1968); *The Thermal Diffusion Column. Theory and Practice with Particular Emphasis on Isotope Separation* (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1969); *Deuterium and Heavy Water. A Selected Bibliography* (Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam, 1975).

A publicat o serie de articole ştiinţifice, în importante reviste de specialitate, dintre care amintim:

„Detectori de particule nucleare"; „Camera cu difuzie condensare"; „Detectarea ^{14}C"; „Metode de măsurare a debitelor de gaze şi lichide cu ajutorul izotopilor radioactivi"; „Radioactivitatea precipitaţiilor şi depunerilor atmosferice la Cluj în perioada 1 apr. – 31 dec. 1960"; „Prepararea azotului în stare pură"; "The Optimal Conditions of Separation in a Thermal Diffusion Column with Hot Wire"; „Aplicaţiile izotopilor stabili. I. Aplicaţii în fizică, chimie şi geologie"; „Aplicaţiile izotopilor stabili. II. Aplicaţii în biochimie, biologie şi medicină"; "Modele nucleare"; "Experimental Methods for the Determination of the Thermal Diffusion Factor"; "Tabulated Values of Thermal Diffusion Factors for Various Isotopic Gaseous Mixtures"; "Separation of Nitrogen Isotopes by Thermal Diffusion"; "Choice of Cascade Structure and Determination of Operation Range for a Thermal Diffusion Cascade"; "Separation of ^{13}C by Thermal Diffusion"; "Modern Trends in the Biological Application of Stable Isotopes"; "Profile de concentraţie în coloane de termodifuzie. I. Sisteme ternare. Aplicaţie la izotopii azotului, carbonului, oxigenului, neonului şi argonului"; „Profile de concentraţie în coloane de termodifuzie. II. Sisteme multicomponente. Aplicaţie la izotopii kriptonului"; "Thermal Diffusion Columns. Theoretical and Practical Aspects"; "Separarea izotopilor uraniului"; „Separarea ^{36}Ar prin termodifuzie"; „Separarea $^{78,86}Kr$ prin termodifuzie"; „Tendinţe în separările de izotopi prin termodifuzie"; "Some Remarques on the Behaviour of the Separation Factor versus Wall Temperatures in a Thermal Diffusion Column"; "Thermal Diffusion Columns. Theoretical and Practical Aspects"; „Uraniul şi energetica nucleară. Metalurgia uraniului şi tehnologiile de separare izotopică a uraniului"; „Energia şi mediul"; „Teoria cascadelor de separare"; "Thermal Diffusion Cascades for Noble Gases Isotopes Separation"; "Column Coupling Systems used in Thermal Diffusion"; „Elemente de dinamica gazelor în tehnologia separărilor de izotopi"; "Current Status of Laser Isotope Separation of Tritium"; „De la uraniul natural la hexafluorura de uraniu; „Surse de tritiu"; „Îmbogăţirea izotopică a tritiului pentru scopuri analitice şi de producţie"; „Recuperarea şi îmbogăţirea tritiului din instalaţiile nucleare"; „Recuperarea şi îmbogăţirea tritiului din instalaţiile termonucleare"; „Separarea tritiului prin metoda laser"; "Thermal Diffusion Column. Status and Prospects"; "The Clusius Dickel Thermal Diffusion Column. 50 Years after Its Invention"; „Zirconiul şi implicaţiile sale în energetica nucleară. Aspecte fizico-chimice şi metalurgice"; „Separarea izotopilor zirconiului"; „Structuri hyperfine şi izotopice în tranziţiile zirconiului atomic"; „Reactorul nuclear CANDU-PHW 600"; „Metoda separării izotopice laser. Realizări şi perspective"; „Cicluri avansate de combustibil pentru reactorii de tip CANDU"; "Isotope Enrichment by Thermal Diffusion; Stable Isotopes Enrichment by Thermal Diffusion"; "Uranium Enrichment Market after 2000; Separation of ^{13}C by Thermal Diffusion"; "A Database for AVLIS-U Method"; "Sources of Tritium"; "Tritium Isotope Separation"; „Reîncălzirea globală a Terrei şi efectele sale"; "AVLIS-U Researches and Developments in the World"; "Uranium Enrichment by Laser Method - A Selected Bibliography"; „Glosar atomic şi nuclear"; „Uraniul şi energetica nucleară. Cronologie"; „Separation of Heavy Oxygen Isotopes - A Survey"; „Separation of Heavy Oxygen Isotopes - A Selected Bibliography".

În 28 iunie 1990, dr. Văsaru a primit Premiul „Gheorghe Spacu" al Academiei Române pentru lucrarea *Separarea Tritiului* (1987).

Ca o recunoaştere internaţională a activităţii sale depuse în decursul timpului, în laboratoarele Institutului şi-au făcut stagii de specializare cercetători din Germania, Japonia și URSS. A fost cooptat ca referent ştiinţific în Comisiile de doctorat ale Universităţii din Raiganj, West-Dinajpur, West-Bengal, India şi ale Facultăţii de electronică de pe lângă Academia de ştiinţe din Sofia, Bulgaria.

De menţionat că lucrările monografice elaborate de dr. Văsaru reprezintă lucrări de referinţă pentru cercetătorii din domeniul separării şi aplicaţiilor izotopilor stabili, unele din ele fiind utilizate ca manuale la Universitatea Paris VI Sud (Franţa); Universitatea din Moscova (Rusia); Institutul de Tehnologie din Tokyo (Japonia). Ele s-au bucurat de succes şi printre cercetătorii Laboratoarelor din Been-Shiva, Negev (Israel); Tbilissi, Minsk (Rusia); Jaipur, Trombay, Raiganj (India); Miamisburg-Ohio, Oak-Ridge (Tennessee), Universitatea Rockefeller (New York), Universitatea Yale (Providence R.I), Purdue University (Lafayette-Indiana), North American Aviation Science Center (Thousand Oaks-California), Universitatea Rice (Houston, Texas), Universitatea Maryland, Universitatea Indiana, US Geological Center (Denver-Colorado), Universitatea Illinois (SUA), Cairo (Egipt); Tokyo, Tokai-Mura, Kyoto, Nagoya (Japonia); Sofia (Bulgaria), Leipzig, Berlin, Bamberg, Heidelberg, Garching bei Munchen, Kiel (Germania); Manitoba

(Canada); Amsterdam, Leiden, Grőningen (Olanda), Kosice (Cehoslovacia), Rawalpindi (Pakistan), CEN Saclay, Grenoble (Franța), Milano, Bologna, Genova (Italia), Budapesta (Ungaria), Berkeley Nuclear, Universitatea Leeds (Anglia), Madrid, Zaragoza (Spania), Beograd (Iugoslavia).

Monografiile s-au bucurat şi de recenzii deosebit de favorabile în diferite reviste străine: "Isotopenpraxis", "Current Contents", "J. of Nuclear Materials", "Engineering Societies Library", "Atomkernenergie", "Bulletin des bibliothèques de France", "Novâe Knighi", "Pharmazie Heft", Tenside, Chemische Technik" etc.

În paralel cu activitatea de cercetare, Dr. Văsaru a depus şi o activitate didactică. În perioada 1967-1972 a fost profesor la Şcoala postliceală de pe lângă Institut, predând un curs de Separări de Izotopi. Ulterior (1973-1975) a suplinit un post de conferențiar la Facultatea de Matematică şi Fizică de la Universitatea „Babeş-Bolyai" din Cluj, predând Cursul de Fizică Nucleară la studenții anului IV şi respectiv Cursul de Fizica Izotopilor la studenții anului V. Pentru ambele cursuri a elaborat manualele respective. În perioada 1992-1997 a mai predat cursuri de Geocronologie Nucleară la studenții de la Facultatea de Fizică, Geologie Izotopică pentru masterii de la Facultatea de Geologie (1994-1996), precum şi cursuri de Geocronologie Izotopică şi Energetică Nucleară la Facultatea de Ştiința Mediului. Pentru aceştia a publicat două cărți: *Geocronologia Nucleară* (1998) şi *Elemente de Energetică Nucleară* (2009).

După transferul la Institut n-a pierdut din vedere activitatea didactică, aşa că ori de câte ori s-a ivit prilejul, începând cu anul 1962, a început să conducă sistematic lucrări de diplomă pentru studenți, abordând în special, aspecte teoretice şi practice legate de separările de izotopi. Astfel, în perioada 1962-1986 a condus 32 de lucrări de diplomă.

Preocupat de răspândirea cunoştințelor ştiințifice, dr. Văsaru a mai publicat peste 50 de articole cu caracter ştiințific (legate de energetica nucleară, mediu, aplicații ale izotopilor, cercetări spațiale etc.) în presa internă: „Făclia", „Adevărul de Cluj", „Tribuna", „Academica", „Scutul Patriei", „Curierul de fizică", „Ştiință şi Tehnică", "Science Atlas", „Munca, „Perspective", "A Het".

În țară: este afiliat la Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice şi Moleculare, Cluj-Napoca; Asociația Oamenilor de Ştiință; Societatea Română de Fizică (fost vicepreşedinte pe filiala Cluj); Membru corespondent al Academiei Oamenilor de Ştiință din România.

În străinătate: Membru International The National Geographic Society: 1972, 1995, 1997, 1999, 2001, 2002; Membru New York Academy of Sciences (1998); International Who's Who of Professionals; American Biographical Institute (ABI) - Honorary Appointment to Research Board of Advisors, Membru UniPHY.

A apărut în lucrările: *Dicționarul specialiştilor – un "Who's Who" în ştiința şi tehnica românească*, vol. 1, ediția I (1996); *Clujeni ai Secolului 20 – Dicționar esențial* (2000); *Personalități clujene 1800-2007* (2007); *Enciclopedia Personalităților din România*, ed. 3-a (2007), ed. 4-a, (2009), Hűbners Who is Who, Verlag fur Personenenzyklopadien AG, CH-6304 Zug, Elveția; *Who's Who in the World*, Marquis Who's Who, Chicago, USA (Edițiile 5, 6, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 19); *Who's Who in Nuclear Energy*; *The International Book of Honour*; Nominalizat ca *Man of the year 1998* şi *pentru medalia de Onoare 2000 Millennium*; *American Biographical Institute Research Fellow (2005),* Nominalizat de *American Biographical Institute pentru "2010 Gold Medal for Romania"*.

Cu ocazia aniversării a 60 de ani de existență a INCDTIM, la 10 decembrie 2010, i s-a acordat Diploma Societății Române de Fizică pentru rezultatele ştiințifice şi tehnologice valoroase obținute de-a lungul întregii cariere.

Dr. Gh. Văsaru şi-a desfăşurat activitatea de cercetare laborioasă în domeniul fizicii şi tehnologiilor de separare a izotopilor: separării de izotopi prin termodifuzie (izotopii azotului, carbonului, oxigenului, neonului, argonului şi kriptonului); studiilor legate de separarea izotopilor hidrogenului (apă grea şi tritiu), zirconiului şi uraniului; geocronologie nucleară (metode de datare prin fenomene nucleare naturale), probleme de mediu. Pe scurt: „separări de izotopi, energie nucleară, geocronologie nucleară, mediu". ■

Supraconductibilitate de niciunde

În martie 2011 oamenii de ştiință au celebrat centenarul supraconductibilității: descoperirea în 1911 a unor materiale care răcite spre zero absolut permit sarcinii electrice să se mişte fără rezistență. Dar, recent, un fizician consideră că supraconductibilitatea poate apare şi când nu există, cel puțin, nici un fel de material. Conform cu Maxim Chernodub de la Université François Rabelais din Tours, Franța, supraconductibilitatea poate apare – cu condiția să existe un câmp magnetic foarte puternic – în vidul unui spațiu gol. Dacă presupunerea lui Chernodub este corectă, fenomenul ar putea explica originea figurilor de câmp magnetic extinse observate în cosmos. ■

Notă: Textul de mai jos este o formă actualizată a unui articol apărut în Revista de Fizică EVRIKA (Editor: Prof. Emilian Micu, Brăila), revistă recunoscută de Societatea Română de Fizică.

Solitonii optici: de la studii teoretice la aplicații practice în transmiterea la mare distanță a datelor prin fibre optice

O observație accidentală făcută la mijlocul secolului 19 a unui fenomen fizic considerat o vreme drept o curiozitate științifică avea să ducă, peste aproape un secol și jumătate, la dezvoltări științifice și tehnologice uimitoare. *Unda solitară* sau marea undă de translație, cum a fost denumită de descoperitorul ei, constructorul britanic de nave John Scott Russel, a fost observată pe un canal îngust care lega orașele Edinburgh și Glasgow din Scoția, pe care se deplasa o barcă trasă de o pereche de cai. În momentul în care barca s-a oprit brusc, apa din jurul ei a avut tendința de a-și continua mișcarea: s-a adunat în jurul prorei bărcii într-o agitație violentă, apoi și-a continuat drumul cu viteză apreciabilă sub forma unui val cu înălțimea de circa 40 cm și cu o lungime de aproximativ 10 m, aparent fără să-și schimbe forma și viteza. Unda solitară și-a redus treptat înălțimea, astfel că după circa trei kilometri s-a pierdut în apele canalului.

Către sfârșitul secolului 19 au fost formulate ecuațiile matematice care descriu propagarea undei solitare în ape puțin adânci de către matematicienii Korteweg și de Vries. În anul 1965, doi matematicieni americani, Zabusky și Kruskal, în urma unor studii prin metode numerice ale ecuației Korteweg-de Vries, au ajuns la concluzia că această ecuație neliniară de evoluție cu derivate parțiale admite și unele soluții localizate în spațiu sub forma unor unde solitare. Aceste unde solitare au proprietatea remarcabilă că se comportă, în cazul în care se ciocnesc, ca niște obiecte bine localizate pe care matematicienii americani Zabusky și Kruskal le-au denumit *solitoni* (procesul de ciocnire a solitonilor este similar cu procesul de ciocnire elastică a particulelor elementare).

Domeniul științific în care studiul solitonilor și-a găsit aplicații spectaculoase este fără îndoială cel al *opticii neliniare*. După cum este binecunoscut, optica neliniară este ramura opticii care se ocupă cu studiul interacției cu materia a radiației coerente emise de sursele laser. Termenul neliniar se referă la faptul că în radiația laser intensitatea câmpului electromagnetic este comparabilă cu intensitatea câmpului electric din atomi, ceea ce conduce la efecte fizice noi, puternic neliniare. După cum este cunoscut, câmpurile electrice atomice sunt mult mai intense decât câmpurile electrice din radiația luminoasă obișnuită. Astfel, valoarea tipică a câmpului electric intern din atomul de hidrogen este $E \sim e/a^2 = 10^{10} - 10^{11}$ V/m, unde e este sarcina elementară a electronului și a este raza primei orbite Bohr. În lumina obișnuită avem $E \sim 10^2 - 10^3$ V/m, în timp ce în radiația laser avem în mod curent câmpuri electrice intense $E \sim 10^8 - 10^{10}$ V/m.

Cercetările în domeniul *solitonilor optici temporali* (pulsuri de picosecunde sau chiar de câteva sute de femtosecunde care se propagă fără distorsiuni prin fibre optice monomod) au avut ca punct de plecare lucrările teoretice efectuate independent de două grupuri de cercetare din Statele Unite ale Americii și Rusia la începutul anilor 1970, care au previzionat propagarea unor unde solitare (solitoni) prin fibre optice în anumite condiții; pentru o bibliografie completă a lucrărilor de pionierat în acest domeniu se poate consulta monografia [1]. În anul 1980, odată cu realizarea tehnologică a unor fibre optice cu atenuare redusă (aproximativ 0.2 dB/Km, ceea ce înseamnă că după un kilometru de propagare prin fibra optică se pierde mai puțină lumină decât la trecerea ei printr-un geam obișnuit!) un grup de cercetători, de la laboratoarele Bell din SUA, condus de Dr. Lynn F. Mollenauer, a pus în evidență experimental acești solitoni optici temporali. Solitonii optici temporali sunt de fapt pulsuri ultrascurte de lumină care se propagă prin fibra optică fără să-și modifice forma și viteza de propagare care este aproximativ c/n, unde c este viteza luminii în vid și n este indicele de refracție al miezului fibrei optice.

Estimările teoretice au arătat că dacă se utilizează acești solitoni optici temporali pentru codificarea și transmiterea informației, viteza de transmisie a datelor poate crește de peste 100 de ori față de sistemele electronice convenționale de transmisie a datelor. În anul 1992, cercetătorii din grupul fizicianului japonez Nakazawa (NTT Laboratories) au obținut primele rezultate spectaculoase privind transmisia la mare distanță a datelor prin fibre optice. Acest grup de cercetare tehnologică a realizat în anul 1992 în condiții de laborator o viteză de transmisie a datelor de 20 miliarde de biți pe secundă pe o distanță de 1000 Km, ceea ce înseamnă transmiterea unui milion de pagini de

text pe secundă, cu o eroare de cel mult un caracter la un milion de pagini transmise!

O altă direcție de cercetare de mare interes teoretic și practic este studiul unui alt tip de solitoni, și anume *solitonii optici spațiali* (structuri optice localizate spațial) care se formează în medii dielectrice cu proprietăți neliniare, ca urmare a compensării exacte a două efecte fizice contrare, fenomenul de difracție a fasciculului optic și fenomenul de autofocalizare a fasciculului datorat prezenței neliniarităților de tip Kerr ale mediului dielectric prin care se propagă fasciculul laser. Este important de remarcat faptul că mediul optic ce poate susține aceste structuri localizate autoghidate trebuie să fie neliniar; indicele lui de refracție trebuie să fie dependent de intensitatea luminii laser. Solitonii optici spațiali au fost puși în evidență experimental în anii 1991-1992 de către două grupuri de fizicieni din SUA și Marea Britanie folosind ghiduri de undă din sticlă de tip Schott, respectiv ghiduri de undă pe bază de semiconductori (AlGaAs). În acest mod s-a demonstrat posibilitatea realizării practice a componentelor integrate de comutare complet optice, utilizând solitoni optici spațiali. Prin folosirea acestor dispozitive optice integrate în viitoarele circuite optice se vor putea realiza, în viitorul apropiat, calculatoare optice ultrarapide și sisteme de transmisie a informației de mare viteză și capacitate, deci un salt spectaculos în tehnologiile de vârf ale prelucrării și transmisiei informației. Estimările teoretice arată că un calculator optic va fi de circa 1000 de ori mai rapid decât calculatoarele moderne de mare performanță.

De asemenea, există și un al treilea tip fundamental de solitoni optici: *solitonii optici spațiotemporali* [2]. Menționăm faptul că solitonul optic spațiotemporal este localizat în două dimensiuni spațiale transversale și în direcția de propagare datorită balanței dintre dispersia anomală a vitezei de grup și automodularea de fază (un fenomen fizic care se datorează dependenței de intensitatea luminii laser a indicelui de refracție al mediului optic neliniar). Solitonul optic spațiotemporal poate fi imaginat ca fiind o "picătură" de lumină care se propagă pe distanțe mari în medii optice neliniare fără să fie perturbată de fenomenele obișnuite de dispersie și difracție a luminii care, de regulă, conduc la distrugerea localizării spațiotemporale a "globului" de lumină. Este necesar să remarcăm faptul că, de regulă, solitonii optici sunt generați și se propagă în medii optice continue. În Decembrie 2010, într-o lucrare apărută în revista de specialitate "*Physical Review Letters*", editată de *American Physical Society*, un grup de cercetători de la Universitatea din Jena, Germania, împreună cu fizicieni de la Solid State Institute and Physics Department, Technion, Israel, precum și de la Institute of Photonic Sciences, Barcelona, Spania, au observat în condiții de laborator formarea și propagarea solitonilor optici spațiotemporali tridimensionali ("*light bullets*") în latici (rețele) fotonice bidimensionale constituite din 91 de ghiduri de undă optice alcătuite din sticlă de silice (SiO_2) [3]. Aceste ghiduri de undă sunt aranjate într-o latice (rețea) hexagonală și sunt încastrate într-o matrice alcătuită dintr-o sticlă de silice dopată cu fluor. Un studiu teoretic care a fost publicat anterior acestei descoperiri experimentale remarcabile a previzionat faptul că solitonii optici spațiotemporali tridimensionali care se propagă în latici fotonice bidimensionale, se pot forma și sunt robuști la diferite perturbații aleatoare numai dacă energia lor, care este proporțională cu numărul de fotoni care formează "globul" de lumină localizat spațiotemporal, depășește un anumit prag minim de energie [4]. Acest rezultat teoretic publicat în anul 2004 [4] a fost confirmat experimental în anul 2010 [3]. Remarcăm faptul că solitonii optici spațiotemporali pot fi utilizați în calitate de vectori purtători de informație în sistemele complet optice de prelucrare a datelor.

În anul 2010 [5] grupul de cercetare în domeniul fotonicii de la Universitatea Cornell (SUA) condus de Prof. F. W. Wise a arătat, în condiții de laborator, posibilitatea formării structurilor localizate de tip "light bullets" în cadrul opticii liniare (la intensități relativ mici ale luminii laser) în sticle optice de tip Schott-Corning puternic dispersive (sticle optice de tip BK7 și SF14). De asemenea, recent au fost puse în evidență experimental structuri localizate în spațiu și timp de tipul Airy-Airy-Airy ($Airy^3$), atât în regimul liniar, cât și în regimul neliniar într-un polimer transparent [PMMA: poly(methyl methacrylate)], probele având lungimi de ordinul a zeci de centimetri [6]. Posibilitatea formării structurilor spațiotemporale localizate în aer în prezența unor rețele (latici) fotonice a fost investigată recent folosind pulsuri laser de femtosecunde la lungimea de undă de 800 nm pentru care aerul prezintă o dispersie a vitezei de grup de tip anomal [7]. Aceste structuri localizate spațiotemporale se formează în aer prin filamentarea pulsurilor laser ultrascurte și ultraintense în prezența potențialului periodic radial simetric creat de laticea (rețeaua) optică; solitonii optici spațiotemporali rămân cuasistabili pe distanțe de propagare de ordinul zecilor de centimetri [7]. Structurile localizate spațiotemporale (pachete de undă de tip Airy-Bessel sau de tip Airy-Airy-Airy) pot avea aplicații în domenii diverse, de exemplu, în prelucrarea și transmiterea informației cu viteze mari de comutație de ordinul a 10^{12} Hz (cu timpi de comutație de ordinul picosecundelor), precum și în sistemele de imagistică medicală [5]-[7].

Remarcăm faptul că, prin fibrele optice cu atenuare mică (de ordinul a 0.16 dB/Km), se poate transmite o cantitate mare de informație, deoarece frecvența

undei purtătoare este de ordinul a 10^{15} Hz (în circuitele electronice integrate frecvența semnalului este de ordinul a 10^{10} Hz). Fotonii se propagă în fibrele optice cu viteze de ordinul a 10^8 m/s (viteza electronilor în circuitele electronice integrate este de doar 10^5 m/s). In plus, fotonii interacționează slab între ei (au masă de repaus nulă), pe când electronii interacționează puternic între ei (au masa de repaus nenulă). Datorită acestor interacții inevitabile dintre electroni apar unele aspecte legate de eliminarea căldurii rezultate în micro- și nanocircuitele electronice integrate care creează multe probleme tehnice. În fibrele optice folosite în mod frecvent se folosește banda *C* de transmisie (banda convențională în care funcționează amplificatoarele cu fibră optică dopată cu erbiu), la lungimea de undă λ = 1530 nm – 1565 nm, adică avem un interval de frecvență extraordinar de mare $\Delta\nu$ = 3800 GHz, dacă îl comparăm cu frecvențele din spectrul radio, TV sau microunde: $\Delta\nu \leq 1$ GHz. Astfel, prin fibra optică se pot transmite 380 Gb/s printr-un singur canal de comunicație (aproximativ o zecime din lărgimea întregii benzi de frecvență *C*). Acest lucru înseamnă că se pot transmite simultan un număr de [380 Gb/s]/[64 Kb/convorbire] = 6 milioane de apeluri telefonice! În anul 2000 grupul lui M. Nakazawa de la NTT (Japonia) a reușit să folosească procedeul de *multiplexare de mare densitate în lungimea de undă* ("dense wavelength-division multiplexing"-DWDM) pentru a atinge limita de 1Tb/s pe o distanță de propagare prin fibra optică de 1500 km. În plus, s-a folosit și o metodă de control a dispersiei vitezei de grup a pachetelor de undă care sunt transmise prin fibra optică ("group-velocity dispersion management"). Astfel, s-au folosit 40 de canale de comunicație de diferite lungimi de undă în banda *C*, prin fiecare canal s-au transmis 40 Gb/s, astfel că viteza totală de transmisie a fost 40 Gb/s × 25 canale = 1000 Gb/s = 1Tb/s ! În acest experiment crucial s-au folosit diode laser în undă continuă în intervalul de lungimi de undă 1542.14 nm - 1561.42 nm, separate între ele cu 100 GHz (adică aproximativ 0.5 nm). Menționăm că lărgimea de bandă a acestei transmisii a fost 25 × 100 GHz = 2500 GHz ≈ 1 % din întreaga frecvență purtătoare (care este de aproximativ 1550 nm).

Primul sistem comercial de transmisie la mare distanță a datelor folosind solitoni optici temporali a fost pus în funcțiune în anul 2003 în Australia pe o distanță de 3000 Km. În acest sistem de transmisie ultrarapidă a datelor s-a folosit atât principiul solitonilor optici cu managementul (controlul) dispersiei vitezei de grup ("dispersion-managed solitons"), cât și multiplexarea de mare densitate în lungimea de undă [8]. La finele anului 2009, într-un experiment realizat în condiții de laborator s-a atins limita de 100 Petabits/s × Km = 100 Million Gb/s × Km de către cercetătorii de la Alcatel-Lucent, la centrul de dezvoltare tehnologică din Villarceaux, France. S-au folosit 155 diode laser × 100 Gb/s = 15.5 Tb/s (multiplexare de mare densitate în lungimea de undă pe o distanță de 7000 Km) = 100 Pb/s × Km. Distanța dintre repetorii optici pe bază de fibră optică dopată cu erbiu a fost de aproximativ 90 km (cu 20% mai mare decât distanța folosită în mod curent în sistemele actuale de comunicații prin fibră optică). Acest record de transmisie a datelor printr-o fibră optică folosind metoda de multiplexare de mare densitate în lungimea de undă ar permite transmiterea la o distanță de 7000 Km a 400 DVD-uri pe secundă!

În încheiere, doresc să remarc faptul că nu mi-am propus aici să ofer o prezentare exhaustivă a acestui domeniu fertil de cercetare fundamentală și tehnologică care după aproape 40 de ani de la primele cercetări teoretice în domeniul solitonilor optici temporali realizate în Laboratoarele Bell (SUA) continuă să fie în atenția cercetătorilor din lumea întreagă. Am încercat, totuși, să prezint pe scurt câteva dintre realizările științifice și tehnologice recente din acest domeniu dinamic de cercetare din cadrul Opticii și Fotonicii moderne.

Bibliografie

1. L. F. Mollenauer and J. P. Gordon, "*Solitons in Optical Fibers: Fundamentals and Applications*", Elsevier-Academic Press, 2006.
2. B. A. Malomed, D. Mihalache, F. Wise and L. Torner, „*Spatiotemporal optical solitons*", J. Opt. B: Quantum and Semiclass. Opt. 7 (2005): R53-R72.
3. S. Minardi *et al.*, „*Three-dimensional light bullets*", Phys. Rev. Lett. 105 (2010): 263901 (1-4).
4. D. Mihalache, D. Mazilu, F. Lederer, Y. V. Kartashov, L.-C. Crasovan and L. Torner, „*Stable three-dimensional spatiotemporal solitons in a two-dimensional photonic lattice*", Phys. Rev. E 70 (2004): 055603 (1-4).
5. A. Chong, W. H. Renninger, D. N. Christodoulides and F. W. Wise, „*Airy-Bessel wave packets as versatile linear light bullets*", Nature Photonics 4 (2010): 103-106.
6. D. Abdollahpour, S. Suntsov, D. G. Papazoglou and S. Tzortzakis, „*Spatiotemporal Airy light bullets in the linear and nonlinear regimes*", Phys. Rev. Lett. 105 (2010): 253901 (1-4).
7. P. Panagiotopoulos *et al.*, „*Intense dynamic bullets in a periodic lattice*", Opt. Express 19 (2011): 10057-10062.
8. J. McEntee, „*Solitons go the distance in ultralong-haul DWDM*", Fibre Systems Europe, January 19–21 (2003).

Dumitru Mihalache

http://www.theory.nipne.ro/NLO

Physics Web

Rubrică îngrijită de Mircea Morariu

Tranzistor organic

Nanotuburile de carbon minuscule ar putea avea un mare impact asupra dimensiunii şi performanţei ecranelor de televiziune bazate pe diode organice emiţătoare de lumină (DOEL). Un grup de cercetători din SUA afirmă că au creat pixeli roşii, verzi şi albaştri cu tranzistori care aveau încorporate nanotuburi şi materiale organice care emit lumină. Ecranele de afişaj bazate pe DOEL constituie o mare promisiune comercială, din cauză că oferă luminozitate mare de pixeli, unghi vizual larg, un raport de contrast foarte mare, timp de răspuns rapid şi consum de putere scăzut. Dar, deocamdată ecranele de afişaj cu DOEL au o dimensiune limitată – diagonale între 11-15 inch. Andrew Rinzler şi colegii de la Universitatea din Florida au realizat pixeli de ecrane de afişaj din tranzistori care emit lumină utilizând o tehnică care ar putea fi dimensionată pentru a forma aranjamente mari de emiţători organici.

Izolatori la suprafaţă

Cercetători de la Universitatea Maryland din SUA au observat pentru prima dată o stare de izolare la suprafaţa unei seleniuri de bismut. Acest material este în mod normal un puternic "izolator topologic" ceea ce înseamnă că el izolează în volum, dar conduce la suprafaţă. Noua descoperire ar putea conduce la aplicaţii în spintronică şi chiar în tehnologii ale informaţiei cuantice. Suprafaţa conductoare în seleniura de bismut (Bi_2Se_3) apare din topologia structurii de bandă a materialului şi acest lucru înseamnă că electronii de pe suprafaţă nu pot fi localizaţi – adică, nu poate deveni izolatoare. Cercetătorii au prezis că suprafeţe conductoare pe părţile superioară şi inferioară a unei bucăţi subţiri de seleniură de bismut ar putea fi capabile să se cupleze dacă sunt aduse suficient de aproape împreună şi că un astfel de contact ar putea conduce la o stare de izolator. Chiar acest lucru a observat grupul condus de Michael Fuhrer în experimentele realizate şi anume: cristale foarte subţiri de Bi_2Se_3 de 3 nm sunt de fapt izolatori convenţionali.

Performanţă termoelectrică

Fizicieni din SUA şi China au îmbunătăţit performanţa unui material termoelectric obişnuit prin modificarea structurii sale de bandă electronică. Îmbunătăţirea a fost realizată prin ajustarea cu grijă a abundenţei relative de telur şi seleniu într-un aliaj de plumb. Rezultatul constă într-un material cu o cifră termoelectrică foarte mare de valoare 1,8 – un rezultat care ar putea conduce la noi tipuri de dispozitive termoelectrice care pot converti căldura irosită în electricitate folositoare. Pentru aceasta, un material termoelectric trebuie să fie bun conducător de electricitate, dar prost conducător de căldură şi trebuie să aibă o putere termică mare, care este definită ca raportul dintre voltajul şi diferenţa de temperatură care trece prin material. Aceste cerinţe sunt exprimate prin cifra termoelectrică de valoare *ZT*, care ar fi mai mare de circa 1,5. Jeffrey Snyder şi colegii de la California Institute of Technology şi Chinese Academy of Sciences au modificat structura de bandă electronică a materialelor pe bază de PbTe pentru a atinge o cifră de valoare de 1,8 la 850 K – o valoare pe care o apreciază ca fiind extraordinară.

Nanoantene încărcate de la lumină

Cercetători de la Rice University din SUA au realizat un nou dispozitiv care colectează şi focalizează lumina înainte de a o converti într-un curent de electroni. Antena nano-optică şi fotodioda – primul dispozitiv de acest fel – ar putea fi potenţial utilizate într-o varietate de aplicaţii astfel ca fotosensibilitatea, colectarea energiei şi crearea de imagini. Antenele convenţionale, care sunt pe larg utilizate la transmiterea semnalelor radio şi TV, pot fi folosite la frecvenţe optice cu condiţia ca dispozitivul să fie redus la nanodimensiuni. Astfel de nano-antene optice lucrează prin exploatarea "modurilor plasmonice", care măresc cuplajul între lumina emisă de către moleculele vecine şi antenă. Naomi Halas şi colegii au profitat de aceste moduri plasmonice pentru a realiza prima antenă nano-optică care lucrează ca o fotodiodă – un tip de fotodetector capabil să convertească lumina fie în curent, fie în tensiune. Grupul a realizat dispozitivul prin creşterea aranjamentelor de tip bară de nano-antene de aur direct pe o suprafaţă de siliciu, creînd astfel o barieră metal-semiconductor (sau Schottky) formată la interfaţa antenă-semiconductor.

Perdele translucide care absorb sunetul

Cercetători din Elveţia au realizat un nou model de perdea translucidă care poate absorbi undele sonore, în timp ce lasă lumina să treacă. Ei afirmă că este ideală pentru absorbţia zgomotului în birouri, camere de conferinţe sau alte locuri unde lumina naturală este necesară. Zgomotul poate constitui o sursă majoră de iritare la locul de muncă sau acasă, reducând productivitatea şi îngreunând relaxarea. Din nefericire, multe dintre materialele utilizate în designul interior, cum ar fi sticla şi betonul sunt cunoscute ca puternic acustice. Aceste materiale reflectă undele sonore şi nu reduc nivelele de zgomot din cameră. Pe de altă parte, materialele slab acustice sau poroase absorb o parte din energia sonoră care le atinge. Fracţia de energie absorbită depinde de frecvenţa sunetului. Absorbţia are loc din cauză că mişcarea aerului prin astfel de materiale este

încetinită prin frecare, ceea ce cauzează ca o parte din energia sonoră să fie convertită în căldură. Materialul pentru noul tip de perdea a fost proiectat utilizând un model pe calculator de către cercetătorii de la Empa, Swiss Federal Laboratories for Material Science and Technology. Modelul a fost utilizat pentru a prezice comportarea acustică a unei varietăți de perdele, cu proprietăți cum ar fi dimensiunea, porozitatea și masa pe unitatea de suprafață modificând la maxim absorbția sunetului pe un domeniu larg de frecvențe.

Cel mai mic ceas atomic de pe piață

Cercetători din SUA au realizat cel mai mic ceas atomic comercial din lume. Ceasul destinat inițial pentru uz militar, este de dimensiunea unei cutii de chibrituri, în greutate de 35 g și necesită o putere de numai 115 mW. Ceasurile atomice utilizează frecvența de tranziție electronică specifică a unui atom ca frecvență standard, "tic-tacul" fiind asigurat de oscilațiile dintre două stări de energie dintr-un atom. În general, o buclă de reacție este utilizată pentru a fixa frecvența unei surse de lumină cu cea a tranziției, creând astfel un standard de frecvență stabil. Ceasul realizat la Symmetricom, Draper Laboratory and Sandia National Laboratories conține într-un pachet extrem de compact atomi de cesiu care sunt ținuți într-o celulă de rezonanță și sunt încălziți până la starea de vapori de plăcuțe situate la partea superioară și inferioară a pachetului.

Un nou tip de carbon

Cercetători din SUA au descoperit o nouă formă de carbon produs prin "activarea" oxidului de grafit expandat. Materialul este în totalitate format din pori mici de dimensiuni nanometrice și conține pereți de grosime atomică puternic curbați în întreaga structură 3D. Grupul a găsit, de asemenea, că materialul se comportă excepțional de bine ca material de electrozi pentru supercondensatori, permițând ca astfel de dispozitive de stocare de energie să fie utilizate într-un domeniu larg de aplicații. Rodney Ruoff și colegii de la University of Texas at Austin și oameni de știință de la Brookhaven National Laboratory, University of Texas at Dallas and QuantaChrome Instruments au sintetizat o nouă formă de carbon poros cu o arie de suprafață extrem de mare. Carbonul constă dintr-o rețea poroasă 3D continuă cu pereți de grosimea unui singur atom. Cercetătorii au utilizat materialul pentru a realiza supercondensatori cu doi electrozi cu densități gravimetrice mari de capacitanță, capacitate de energie și putere pe unitatea de masă.

Spectroscopie RMN fără M

Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară este, probabil, cea mai utilizată tehnică între echipamentele chimiștilor organicieni. În mod convențional, RMN necesită ca proba să fie plasată într-un câmp magnetic foarte puternic, care la rândul lui are nevoie de magneți supraconductori mari și scumpi, răciți cu heliu lichid. Recent, un grup interdisciplinar din SUA a izbutit să realizeze spectroscopie RMN fără magneți. Rezultatul ar putea conduce la spectrometre RMN portabile și chiar spectrometre mici personalizate pentru diagnostic medical. Câmpul magnetic aplicat servește pentru diferite scopuri în RMN. Majoritatea nucleelor de interes în RMN au două stări – spin-în sus și spin-în jos. Când sunt plasate în câmp magnetic, starea cu spin-în jos este la un nivel energetic mai înalt decât starea cu spin-în sus. RMN convențional lucrează prin bombardarea probei cu unde radio și se măsoară energia absorbită sau emisă atunci când nucleele execută tranziții între cele două stări. Aceleași nuclee în părți diferite ale unei molecule au frecvențe de tranziție ușor diferite, măsurarea acestor frecvențe permițând cercetătorilor să calculeze locația atomilor specifici în moleculă. Din fericire, în plus față de interacțiunea cu câmpul magnetic, spinii nucleari interacționează și între ei. Acest efect, numit "cuplaj-J" sau "cuplaj spin-spin" este destul de mic, dar totuși este vizualizat într-un spectru RMN standard ca o despicare a picurilor de absorbție principale. În absența unui câmp aplicat, cuplajul-J este tot ceea ce rămâne. Cercetătorii afirmă că semnalele care rezultă din cuplajul-J pur pot deține pe deplin informația privind structura chimică. Totuși, deoarece cuplajul-J este mult mai slab decât cuplajul cu un câmp aplicat puternic, rezonanța asociată cu cuplajul-J pur este mult mai greu de detectat.

Nanotuburi de carbon captează celule canceroase

Cercetători din SUA au realizat un nou dispozitiv capabil să detecteze celule canceroase și viruși. Uzual, este o problemă detectarea celulelor canceroase singulare în proba de sânge din cauză că ele sunt prezente în cantități foarte mici, chiar numai câteva celule pe mililitru de probă. Aceste celule canceroase „ambulante" sunt cele care s-au rupt de la locul tumorii originare și arată că un cancer este în fază de metastază, descrescând șansa pacientului de a supraviețui. Este astfel crucial de a fi capabili să le detectăm. Mehmet Toner și colegii săi de la Massachusetts General Hospital au realizat o versiune primară a dispozitivului lor acum patru ani, care a constat din mii de „bare" de siliciu de dimensiuni nanometrice ținute închise în canale microfluidice. Barele au fost unse cu anticorpi care se fixează preferențial pe anumite tipuri de celule tumorale. Când o probă de sânge este trecută prin dispozitiv, celulele tumorale din probă care vin în contact cu barele sunt captate, dar problema este că nu toate celulele pot fi captate. Grupul lui Toner a revenit asupra problemei realizând bare poroase în loc de bare solide. Noile bare poroase,

proiectate de către Brian Wardle de la Massachusetts Institute of Technology, sunt realizate din nanotuburi de carbon aliniate vertical şi pot colecta celule canceroase de opt ori mai bine decât cele de siliciu.

Abilitatea uimitoare a unui film subțire de a roti lumina

Fizicieni din Austria şi Germania au obținut cel mai mare efect Faraday prin rotirea polarizării luminii cu 45^0 trecând-o printr-un film extrem de subțire. Acest „efect Faraday gigant" ar putea fi utilizat într-o zi la crearea tranzistoarelor optice care întrerup lumina sau pentru a îmbunătăți sistemele de obținere a imaginilor la terahertz. Descoperit în 1845 de către Michael Faraday, efectul Faraday descrie modul în care un câmp magnetic deplasează polarizarea luminii pe măsură ce lumina trece printr-un mediu. Abilitatea unui material de a roti lumina este definită de constanta sa Verdet – mărimea rotației dată pe tesla de intensitate a câmpului magnetic şi pe metru de material. Recordul anterior pentru cel mai mare efect Faraday a fost semiconductorul de indiu-antimoniu, care are o constantă Verdet de circa 10^4 radiani pe tesla şi metru. Recent, Andrei Pimenov şi colegii de la Vienna Institute of Technology din Austria şi University of Würzburg au arătat că teluridul de mercur are o constantă Verdet de 10^6 radiani pe tesla şi metru, ceea ce este într-adevăr uimitor.

Imagine cuantică în oglindă

Fizicieni din Germania şi Austria au demonstrat că atomi individuali pot să se miște înainte şi înapoi în acelaşi timp, datorită emisiei fotonice şi a unei oglinzi plasată cu grijă. Ei afirmă că acest rezultat contribuie la înțelegerea coerenței cuantice şi ar putea, probabil, ajuta la construirea unui calculator cuantic practic. Fiind în centrul mecanicii cuantice, superpoziția admite ideea că o particulă poate fi în două stări în acelaşi timp. Cel mai simplu exemplu este acela care are loc atunci când fotoni singulari trec printr-o fantă dublă şi construiesc o figură de interferență pe un ecran în spatele fantelor. Acest lucru demonstrează că fotoni individuali trec prin cele două fante în acelaşi timp. Un rezultat analog poate fi obținut prin despicarea unui fascicol de atomi astfel încât fiecare dintre atomi să meargă în două direcții în acelaşi timp. Pentru aceasta Markus Oberthaler şi colegii de la University of Heidelberg împreună cu fizicieni de la Technical University of Vienna, Technical University of Munich şi Ludwig Maximilians University au trecut un fascicol îngust de atomi de argon cu viteză mică foarte aproape de o oglindă şi apoi au excitat atomii cu un fascicol laser. Deoarece fiecare atom cade pe un nivel energetic inferior el emite un foton, iar unii fotoni sunt reflectați de către oglindă. Fiecare foton care este emis produce un mic recul atomului din care a plecat. Ca rezultat traiectoria fotonului dezvăluie direcția reculului atomului.

Curgerea electronilor magnetizează grafenul

Fizicieni din Regatul Unit au descoperit o altă proprietate practică a grafenului, şi anume că materialul poate fi magnetizat prin simpla trecere a unui curent de electroni prin el. Efectul şi-ar putea demonstra utilitatea la crearea dispozitivelor spintronice sau la informația cuantică, care folosesc spinul electronului. Cercetătorii au făcut descoperirea lor trecând un curent electric de-a lungul unei piese de grafen în prezența unui câmp magnetic mic. Ei au remarcat că curenții de spin-în sus şi spin-în jos sunt produşi în direcții opuse, perpendicular pe direcția curentului electric. Efectul constă în magnetizarea stratului de grafen şi este important din cauză că oferă fizicienilor o cale de a controla spinul utilizând curentul electric. Cercetarea a sugerat de asemena că spinii pot fi generați chiar dacă grafenul nu are moment magnetic.

Energie solară fără celule solare

Fizicieni din SUA consideră că este posibilă generarea puterii solare fără celule solare. Ideea lor, numită „baterie optică", include realizarea conversiei de energie în izolatori, în loc de semiconductori, ceea ce ar conduce la o sursă de energie alternativă mai ieftină comparativ cu tehnologiile existente bazate pe celule solare. În celulele solare convenționale, electricitatea este generată prin simpla separare de sarcini. Semiconductorul absoarbe un foton din lumina solară, care ciocneşte un electron negativ din banda energetică de conducție a materialului şi lasă o gaură pozitivă în locul său. Cu aceste două sarcini separate, este produsă o tensiune care rezultă într-o putere. Dar, Stephen Rand şi William Fisher de la University of Michigan afirmă că puterea solară nu este nevoie să fie generată în acest fel. Calculele lor prezic faptul că tensiunile pot fi generate în materiale izolatoare, utilizând ceea ce ei spun că este un aspect trecut cu vederea anterior şi anume componenta câmpului magnetic al luminii.

Meteoriții și viața pe Pământ

Cercetători din SUA afirmă că au găsit o dovadă solidă care susține teoria conform căreia viața pe Pământ ar fi fost însămânțată de către meteoriți din spațiul exterior. Sandra Pizzarello de la Arizona State University şi colegi din California afirmă că un meteorit primitiv, CR2 Grave Nunataks (GRA) 95229, descoperit în Antarctica în 1995 este bogat în azot, un element vital vieții. Oamenii de știință sunt încă nesiguri de modul în care viața a început pe Pământ. Biologii sunt de acord că meteoriții, ca să însămânțeze viață, trebuie să conțină azot, un precursor al moleculelor biologice complexe cum sunt aminoacizii şi ADN. O posibilitate

este ca blocuri de construcţii organice să fi fost aduse pe planeta noastră de către meteoriţi conţinând molecule organice, care au bombardat Pământul de când s-a format acum mai mult de patru miliarde de ani. Mulţi astfel de meteoriţi au fost studiaţi în ultima decadă şi unii s-au dovedit a conţine molecule organice care aproape sigur au fost produse într-o ambianţă cosmochimică. Oricum, aceşti asteroizi conţin multe tipuri diferite de molecule organice şi este dificil să se prezinte o teorie convenabilă care să explice modul în care oricare dintre aceste molecule ar conduce eventual la viaţă.

Atomi ultrareci simulează cuplajul spin-orbită

Cuplajul spin-orbită, o interacţiune omniprezentă în fizica materiei condensate, a fost simulat pentru prima dată în atomi neutri ultrareci de către fizicieni din SUA. Experimentul lor include fascicole laser create de atomi de rubidiu şi permite ca intensitatea relativă a interacţiunii să fie reglată fin prin simpla ajustare a intensităţii laserilor. Descoperirea ar putea permite ca atomii ultrareci să fie utilizaţi ca "simulatoare cuantice" pentru a investiga rolul cuplajului spin-orbită într-un domeniu larg de fenomene din semiconductori solizi, supraconductori şi magneţi. Cuplajul spin-orbită descrie interacţiunea dintre spinul intrinsec al unui electron dintr-un solid şi câmpul magnetic indus de mişcarea electronului în raport cu ionii înconjurători. Deoarece el leagă spinul electronului de mişcarea sa, cuplajul spin-orbită constituie un parametru cheie la proiectarea dispozitivelor "spintronice", care utilizează spinul electronului în locul sarcinii sale în circuite, care ar putea conduce într-o zi la calculatoare mai rapide şi mai eficiente energetic. Ceea ce au realizat Ian Spielman şi colegii de la National Institute of Standards and Technology din Maryland şi National Polytechnic Institute din Mexico City a fost de a simula cuplajul spin-orbită utilizând atomi neutri de rubidiu.

O nouă tehnică privind straturile de grafen

Cercetători din SUA au reuşit pentru prima dată să exfolieze monostraturi de atomi din grafen. Tehnica va fi crucială la fabricarea dispozitivelor electronice de înaltă performanţă din acest "material minune". Grafenul este un strat de carbon de grosimea unui atom şi este un material promiţător pentru realizarea dispozitivelor electronice extrem de mici ale viitorului. Acest fapt se datorează proprietăţilor sale unice electronice şi mecanice care includ o conductibilitate electrică extrem de mare şi rezistenţă mecanică excepţională. Pe de altă parte, este dificil de a exfolia straturi individuale de grafen unul de altul din cauză că ele tind să se lipească împreună. Deşi o bandă ordinară lipicioasă poate fi utilizată pentru a decoji câteva straturi, nu există încă o metodă adecvată de a separa exact un strat şi bineînţeles nu conform tiparelor pentru fabricarea dispozitivelor microelectronice. Recent, James Tour şi colegii de la Rice University au rezolvat această problemă învelind suprafeţe selectate ale unui strat superior de grafen într-o probă de zinc şi apoi au aplicat acid clorhidric pe suprafaţă ca spălare. Tehnica exfoliază suprafeţele învelite de grafen, în timp ce lasă suprafeţele neacoperite, precum şi straturile de mai jos intacte. Procesul poate fi repetat pentru a produce straturi şablonate multiple.

Teoria razelor cosmice se clatină

Oameni de ştiinţă din programul de colaborare europeană PAMELA afirmă că deţin dovada care tinde să contrazică teoria curentă a modului în care razele cosmice sunt accelerate prin Univers. Conform grupului, spectrele de protoni şi nuclee de heliu care trec prin cosmos nu sunt numai diferite unul de altul, dar nu se potrivesc cu o tendinţă simplă a "legii puterii" prin care să se descrie relaţia dintre abundenţa particulelor şi energie. Diferenţele ar putea determina faptul că fizicienii trebuie să cerceteze asupra unor noi explicaţii a accelerării razelor cosmice. Razele cosmice sunt particule care gonesc prin spaţiu, adesea la energii mai mari decât acelea generate de către acceleratoarele de particule de pe Pământ. Marea majoritate a razelor cosmice este formată din protoni şi nuclee de heliu, şi se crede că ar fi catapultate de către undele de şoc explozive ale supernovelor.

Bătălia pentru găsirea imaginii perfecte a lui Maxwell

Pentru a realiza o lentilă perfectă – una care produce imagini de rezoluţie nelimitată – este nevoie de un material foarte special care manifestă "refracţie negativă". Aşa au crezut cercetătorii până acum. Dar, recent, oameni de ştiinţă din Regatul Unit şi Singapore au publicat o dovadă experimentală care prezintă lentile perfecte ce nu au, cel puţin, refracţie negativă, iar această soluţie mai simplă aşteaptă de 150 de ani într-o schiţă de pionerat a lui James Maxwell. Dacă se dovedeşte a fi real, descoperirea ar putea fi o mină de aur pentru industria cipurilor pentru calculatoare, permiţând realizarea circuitelor electronice mult mai complexe decât cele actuale.

Saltul unui "atom artificial" în timp real

Cercetători din SUA anunţă că sunt primii care au urmărit un salt macroscopic a unui "atom artificial" între nivele energetice, în timp real. Noua capacitate de a monitoriza continuu stările energetice ale unui bit cuantic supraconductor, sau qubit, ar putea ajuta la corectarea erorilor în calculatoarele cuantice, încordând astfel cursa între aceste sisteme de stare solidă şi calculatoarele cuantice bazate pe atomi captaţi. Rajamani Vijay, Daniel Slichter şi Irfan Siddiqi de la University of

California, Berkeley, sunt primii care au utilizat biți supraconductori, uneori cu referire la așa-zișii atomi artificiali din cauza stărilor lor energetice discrete. Grupul a efectuat experimentul în interiorul unui criostat cu heliu lichid răcit la 30mK. Qubitul supraconductor este un circuit de aluminiu, de câteva sute de microni lungime, dar considerat macroscopic, și temperaturi coborâte pentru a-i evidenția proprietățile cuantice. Asemenea unui oscilator electric neliniar, nivelele sale energetice sunt inegal spațiate. Acest lucru a permis grupului să utilizeze microunde la o frecvență de 4.753 GHz pentru a-l conduce numai între stările sale fundamentală și prima excitată – stările 0 și 1 ale qubitului.

Simon van der Meer: 1925-2011

Simon van der Meer, care a împărțit Premiul Nobel în 1984 pentru fizică cu Carlo Rubbia, a murit pe 4 martie la vârsta de 85 de ani. Cei doi au primit premiul pentru rolurile lor la descoperirea bozonilor W și Z – particule care transportă forța slabă – la Super Proton Synchrotron de la laboratorul de fizica particulelor CERN de lângă Geneva. Van der Meer a deschis noi căi în tehnica "răcirii stocastice", care a ajutat la asigurarea ca un număr suficient de antiprotoni să intre în accelerator pentru a permite descoperirea bozonilor W și Z. Van der Meer s-a născut pe 24 noiembrie 1925 la Haga, Olanda, și a urmat studiile de fizică tehnică la University of Technology în Delft. După absolvire, în 1952, el a intrat la Philips Research Laboratory din Eindhoven, dezvoltând echipamentul de înaltă tensiune și electronica pentru microscopie electronică. În 1956 a intrat la CERN unde și-a petrecut întreaga carieră, retrăgându-se în 1990.

Efect Doppler invers

Deplasarea Doppler a undelor sonore sau luminoase de la o sursă în mișcare este familiară atât fizicienilor, dar și celor din afara acestui domeniu. Recent, cercetători din China și Australia au vizualizat mult mai exoticul efect Doppler invers al luminii care trece printr-un material realizat din minuscule bare de siliciu. Ei afirmă că rezultatul ar putea îmbunătăți utilizarea efectului Doppler în toate tipurile de aplicații, de la astronomie la medicină. Efectul Doppler invers a fost deja observat la frecvențe radio, de către doi fizicieni de la BAE Systems din Regatul Unit în 2003. Grupul condus de către Songlin Zhuang de la Shanghai University of Science and Technology și Min Gu de la Swinburne University of Technology din Australia a observat efectul la frecvențe optice. Pentru a realiza acest lucru, cercetătorii au trecut un fascicol laser în infraroșu printr-o rețea de bare de siliciu de diametru 2 μm atașate la o platformă mobilă și au înregistrat deplasarea frecvenței luminii care ieșea din rețea. Fiind un cristal fotonic, rețeaua are bandă interzisă caracteristică care nu permite trecerea unui domeniu îngust de lungimi de undă și astfel cercetătorii afirmă că, prin acordarea ieșirii laserului astfel încât lungimea sa de undă să se potrivească cu marginea benzii interzise, ei sunt capabili să obțină o refracție negativă a luminii laser.

Discuri de citire cu doar câțiva fotoni

Conform unui fizician din Regatul Unit intensitatea luminii cerută pentru a citi datele de pe un disc optic poate fi redusă dramatic prin utilizarea fotonilor "entangled". Conceptul, care încă trebuie verificat experimental, ar putea permite ca mai multe date să fie stocate pe un CD sau DVD și ar conduce la noi tipuri de medii de stocare optice reversibile. "Entanglement" este o proprietate cuanto-mecanică care permite particulelor să aibă o relație mult mai apropiată decât permite fizica clasică. Un exemplu faimos este corelația Einstein-Podolsky-Rosen între poziția și momentul perechilor de fotoni. Această proprietate lipsește luminii laser utilizată pentru citirea discurilor optice convenționale, care nu are astfel de corelații puternice între fotoni. Corelația Einstein-Podolsky-Rosen poate fi creată în laborator și Stefano Pirandola de la University of York, Regatul Unit, a calculat că ea poate oferi o nouă cale de citire a datelor de pe discuri optice. Pirandola a venit cu ideea atunci când a considerat o memorie care comprimă o colecție de celule, fiecare cu două reflectivități posibile. Reflectivitatea superioară reprezintă un "1", iar reflectivitatea inferioară un "0".

Flipul spinilor singulari într-o rețea optică

Fizicieni din Germania sunt primii care au produs flipul spinilor atomici individuali într-o rețea optică. Cercetătorii de la Max Planck Institute for Quantum Optics din Garching, au utilizat o combinație de lumină laser și microunde pentru a acționa asupra atomilor de rubidiu individuali aranjați într-o stare cunoscută ca "izolator Mott". Această metodă ar putea fi utilizată pentru a realiza calculatoare cuantice, precum și pentru simularea comportării electronilor în solide – în special semiconductori. Ceea ce, Stefan Kuhr, Immanuel Bloch și colegii au avut de făcut a fost de a născoci o cale de flipare a spinului unui atom individual fără a afecta restul rețelei. Grupul a început cu un nor de circa un miliard de atomi de rubidiu-87, care a fost răcit la mai puțin de 100 nK. Deoarece acest proces a produs atomi care părăseau continuu norul, grupul a rămas cu doar câteva sute de atomi individuali ultrarăciți. Laserele în zigzag au fost apoi pornite pentru a crea o rețea pătratică 2D și parametrii rețelei au fost ușor modificați pentru a transforma sistemul dintr-un superfluid conductor într-un izolator Mott cu o distanță de rețea de 532 nm.

■

File din agenda activităților de restaurare a fostului Conac Oteteleșanu din Măgurele, Ilfov

Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) și Fundația Cultură și Fizică la Măgurele (FCFM) au organizat Simpozionul **"Conacul Oteteleşanu. Identitate istorică, arhitecturală şi ştiinţifică"** la sediul din strada Atomiștilor nr. 105 bis Măgurele – Ilfov în data de **15 iunie 2011, orele 10.00 – 14.00.**

Evenimentul a fost dedicat prezentării publice a stadiului lucrărilor de restaurare a acestei clădiri monument istoric înscrisă pe Lista Monumentelor Istorice a județului Ilfov – 2010 sub codul IF-II-a-B-15294.

Manifestarea a fost deschisă de către dr. Lucian Pintilie, Director General INCDFM și Președinte FCFM.

Prima parte a programului a fost dedicată secțiunii tehnice în care doamna Prof. univ. dr. arh. Cristina Gociman a făcut o prezentare consistentă şi documentată asupra Documentației de Avizare a Lucrărilor de Intervenție asupra clădirii (DALI), respectiv Studiului de Fezabilitate asupra variantelor de restaurare a monumentului istoric. În continuare, domnii dr. ing. Liviu Drăgănescu (studiul geo-tehnic), ing. Emil Sabo (expertiza tehnică) și ing. Mircea Hîncu (proiectul de instalații) au prezentat succint concluziile acestor studii ajutătoare întocmirii documentației.

După o scurtă pauză de cafea, moment în care participanții au fost invitați să viziteze secțiunea de Postere din holul de la parterul clădirii în care s-a desfăşurat Simpozionul (Secțiunea reprezintă montajul de panouri de prezentare a DALI la Comisia Zonală a Monumentelor Istorice 12 Bucureşti-Ilfov, şi este constituită într-o expoziție permanentă pe durata desfăşurării fazelor DALI-PT a proiectului de restaurare; PT – Proiectul Tehnic), lucrările Simpozionului au fost reluate cu secțiunea de prezentare istorico-arhitecturală a Conacului / Ansamblului Oteteleşanu din Măgurele. Studiul Istoric a fost expus într-o formulă originală şi cu noutăți de ultimă oră (Studiul istoric va continua practic pe toată durata procesului de restaurare a clădirii) de către Drd. arh. Dan D. Ionescu, iar Studiul Arhitectural şi Concluziile privind soluțiile de restaurare au fost punctate de Conf. dr. arh. exp. Ruxandra Nemțeanu.

La sfârşit, pentru întregirea ideii de Ansamblu, dl. Silviu Petrescu, pictorul restaurator ce are în grijă refacerea picturii interioare a bisericii "Sf. Împărați Constantin şi Elena", a fost invitat să țină o scurtă prezentare asupra stadiului lucrărilor la pictura Tattarescu. Expunerea domniei sale a fost completată cu o intervenție de o calitate științifică şi tehnică deosebită a dr. fiz. Dragoş Ene de la Institutul Național de Opto-Electronică (INOE), ce a expus datele obținute de către Laboratorul de Restaurare al INOE asupra structurii constructive a lăcaşului de cult.

În ultima parte a programului manifestării, auditoriul s-a bucurat de prezența unei delegații UNESCO, condusă de dr. Joseph Niemela, reprezentantul pentru relația cu România al ICTP (*International Centre for Theoretical Physics*) din Trieste, membru al Consiliului de administrație al programului științific de bază UNESCO. Din delegație au făcut parte dr. Osman Benchikh, director al *Programului UNESCO pentru energii regenerabile* şi dr. Sabin Stoica, cercetător gradul I la *Institutul de Fizică şi Inginerie Nucleară - Horia Hulubei* (IFIN-HH), președinte al *Grupului de Inițiativă pentru înființarea unui Institut de educație şi cercetare în domeniul fizicii*, sub auspiciile UNESCO, pe Platforma Măgurele.

Cu această ocazie, a fost redeschisă oficial **Expoziția "Artă pentru Conacul Oteteleşanu"** ce a avut vernisajul în data de 26 ianuarie 2011 şi a fost susținută de Galeriile Fundației Naționale pentru Ştiință şi Artă până la începutul lunii martie.

Această expoziție reprezintă materializarea inițiativei personale a Prof. univ. Mircia Dumitrescu de a susține refacerea clădirii monument istoric de la Măgurele prin sprijinul artiştilor contemporani, drept omagiu adus ajutorului acordat de către familia Oteteleşanu dezvoltării artelor în țara noastră.

Ideea, apărută în vara anului trecut, a găsit înțelegere şi sprijin concret din partea unei serii de artişti plastici din România şi din străinătate, astfel că baza colecției "Artă pentru conacul Oteteleşanu", lansată oficial în 26 ianuarie, cuprinde lucrări de pictură, acuarelă, gravură, schițe în creion, sculptură ale artiştilor: Eugen Raportoru, Matei Şerban, Cristian Olteanu, Gabriela Dobre, Vasile Kazar, Petre Achițenie, Marian Maria, Vlad Ciobanu, Mircia Dumitrescu, Ion State, Constantin Baciu, Alina Roşca, Horia Teodoru, Georgiana Manea, Eusebiu

Josan, Petre Şoşa, Nicolae Badiu, Antero Olin, Tudor Leşanu, Josef Kántor, Anna-Maria Orban, Ion Atanasiu Delamare, Botond Részegh, Doru Ivan, Anca Boeriu, Ion Stendl, Gabriel Isac, Nina Inkari, Florin Stoiciu, Carla Duschka. Lucrările prezentate în cadrul expoziției au fost supuse unui proces de evaluare în urma căruia colecția susținută prin toate documentele aferente a intrat în posesia Fundației Cultură şi Fizică la Măgurele ca donație cu valoare de patrimoniu fix destinat susținerii restaurării Conacului (castelului) Oteteleşanu din Măgurele. În aceste condiții, colecția ce a venit la Măgurele își va începe "cariera" printr-o expoziție permanentă, ea fiind și o invitație pentru prezent și viitor întru dezvoltarea ei, invitație adresată tuturor celor ce vor dori să își aducă contribuția fie direct, fie ca urmaşi ai celor ce vor să doneze lucrări în acest scop. Fiind axată, în noile condiții, către formarea unei pinacoteci cu expunere permanentă la Măgurele, colecția de artă se preconizează a fi expusă la interiorul clădirii monument după redarea ei în folosință, pentru a contribui la unul dintre dezideratele legilor privind protecția monumentelor istorice, şi anume "punerea lor în valoare". Prin această acțiune cu caracter permanent, în desfăşurare, FCFM înțelege să sprijine INCDFM în eforturile de refacere a acestei clădiri.

Înainte de încheierea lucrărilor, doamna Director al Direcției Județene Ilfov pentru Cultură şi Patrimoniu Național DJCPN Ilfov– Alexandrina Niță - a înmânat în cadru festiv o serie de **Diplome de Excelență din partea Ministerului Culturii şi Patrimoniului Național** atât reprezentanților **Autorității Naționale pentru Cercetare Ştiințifică (ANCS)**, respectiv Ciuparu Dragoş – Preşedinte ANCS; Bala Gheorghe – Direcția Transfer Tehnologic şi Infrastructuri ANCS; Csavar Lucia – Direcția Economică ANCS; Geambaşu Marilena – Serviciul Tehnico-Administrativ şi Achiziții ANCS; Iacob Daniela – Oficiul Juridic ANCS, cât şi unor persoane din **INCDFM** şi **FCFM** ce au sprijinit desfăşurarea până la momentul respectiv a lucrărilor de restaurare: Pintilie Lucian – Director General INCDFM, Preşedinte Fundația "Cultură şi Fizică la Măgurele"; Poloşan Silviu – INCDFM, Membru fondator Fundația "Cultură şi Fizică la Măgurele"; Gheorghe Decebal – INCDFM, Membru fondator Fundația "Cultură şi Fizică la Măgurele"; Bratu Elena - Director Economic INCDFM, Membru fondator Fundația "Cultură şi Fizică la Măgurele"; Pintilie Ioana – INCDFM; Simion Corina Anca – membru simpatizant Fundația "Cultură şi Fizică la Măgurele"; Ghiță Petrică – administrator INCDFM. O altă serie de Diplome de Excelență a vizat membrii **colectivului de specialişti ce au adus Proiectul de Restaurare până la faza Proiect Tehnic**: Gociman Cristina – şef proiect DALI ; ECHIPA CRIBADESIGN SRL Bucureşti; Drăgănescu Liviu – studiu geo tehnic; Hincu Mircea – studiu instalații; Stan Luciana – expert Eurofinance; Buică Andreea – expert Eurofinance, precum și specialiștilor atestați ai Ministerului Culturii și Patrimoniului Național: Nemțeanu Ruxandra – Specialist MCPCN, verificator proiect; Ionescu Dan – Arhitect restaurator specialist MCPCN; studiul istorico-arhitectural; Sabo Emil – structură, expertiză tehnică, specialist MCPCN.

Ultima diplomă înmânată, dar evident nu cea din urmă, a fost pentru **domnul Dumitrescu Mircia** – Membru al Uniunii Artiştilor Plastici din România, Profesor universitar al Academiei de Arte Plastice „Nicolae Grigorescu".

Cuvântul de încheiere a fost rezervat membrilor familiei Oteteleşanu; doamna Maria Emilia Oteteleşanu a concentrat în câteva cuvinte de mulțumire impresiile din ziua Simpozionului.

Manifestarea s-a încheiat cu o vizită la obiectivele din Ansamblu: biserica "Sf. Împărați Constantin şi Elena" – la invitația părintelui paroh Anton Ionescu; cu acest prilej, participanții au putut vedea cum se desfăşoară pe teren investigațiile echipei Laboratorului de Restaurare al INOE. În continuare au fost vizitate Conacul Oteteleşanu (respectiv Blocul M) şi fosta grădină-monument Oteteleşanu (Parcul IFIN-HH). Vizita a fost în același timp şi un prilej de conştientizare a efortului deosebit depus de factorii responsabili pentru salvarea acestor obiective ale patrimoniului național al României.

Documentația de Avizare a Lucrărilor de Intervenție a fost prezentată Comisiei Zonale a Monumentelor Istorice 12 Bucureşti-Ilfov CZMI 12 în data de 16 mai 2011. La sesiunea din 20 iunie, CZMI 12 a recomandat DJCPN Ilfov eliberarea avizului final pentru faza DALI a Proiectului de Restaurare şi soluția de restaurare aleasă de membrii Comisiei, iar în 18 iulie 2011 eliberarea Avizului pentru faza PT. Aducem pe această cale mulțumiri tuturor membrilor Comisiei ce au contribuit prin deciziile luate şi observațiile pertinente emise prin conținutul Avizului MCPN la formarea Proiectului de Restaurare al Conacului Oteteleşanu.

A consemnat Corina Simion, IFIN-HH, membru simpatizant FCFM şi redactor al CdF.

Crearea doturilor cuantice din molecule de carbon-60

Cercetători din Singapore au descoperit că moleculele de carbon-60 pot fi utilizate la realizarea doturilor cuantice de grafen care sunt bine definite din punct de vedere geometric. Astfel de structuri ar putea fi ideale pentru următoarea generație de electronice, cum ar fi tranzistorii unielectronici din circuitele nanometrice. Grafenul este un strat 2D de carbon de grosimea unui atom şi este în mod uzual realizat prin separarea cristalelor mici de grafit. „Materialul minune", cum este uneori numit, este adesea recomandat la înlocuirea siliciului ca şi material electronic datorită proprietăților sale electronice, termice şi mecanice. Recent, Kian Ping Loh şi colegii de la University of Singapore au dezvoltat prima concepție de bază pentru a realiza doturi cuantice de grafen mai mici de 10 nm ca dimensiune utilizând molecule de fulerene ca precursori. Ceea ce este important este faptul că doturile produse sunt toate la fel dimensionate şi de aceeaşi formă – spre deosebire de cele produse utilizând tehnici mai puțin sofisticate.

Proba cuantică învinge limita Heisenberg

Un grup de fizicieni din Spania a arătat cum a realizat o măsurătoare cuantică care învinge o limită relatată de către principiul de incertitudine al lui Heisenberg. Cercetătorii au confirmat o prezicere teoretică privind modul în care se poate învinge o limită Heisenberg utilizând interacțiunea fotonilor pentru a măsura spinul atomic şi ei afirmă că abordarea lor ar putea conduce la cercetări mai sensibile pentru ondulările în spațiu-timp cunoscute ca unde gravitaționale. În 2007 un grup condus de Carlton Caves de la University of New Mexico din SUA a prezis că limita Heisenberg ar putea fi învinsă prin introducerea interacțiunilor neliniare între particulele care se măsoară. Această prezicere s-a dovedit recent a fi adevărată, mulțumită experimentului efectuat de către Morgan Mitchell şi colegii de la Institute of Photonic Sciences din Barcelona. Grupul lui Mitchell a focalizat pulsuri laser într-o probă de atomi de rubidiu ultrarăciți ținuți într-o trapă optică şi a măsurat modul în care momentul unghiular al spinului atomic a cauzat rotația axei de polarizare a fotonilor.

O nouă viziune asupra grafenului

Fizicieni din SUA şi Regatul Unit au publicat rezultatele privind întrebarea *de ce probe diferite de grafen multistrat pot avea proprietăți electronice foarte diferite*. Răspunsul, conform grupului, rezidă în rotația relativă între straturi, iar descoperirea ar putea conduce la o nouă cale de controlare a proprietăților electronice ale materialului. Teoria sugerează că multistraturile de grafen de grosimea a câțiva atomi nu pot conține fermioni Dirac, din cauză că cuplajul electronic dintre straturi distruge natura lor 2D. În orice caz, fermioni Dirac au fost identificați în unele multistraturi care au fost produse prin depozitarea atomilor de carbon pe suprafețe, ceea ce i-a derutat pe fizicieni. Recent, Eva Andrei şi colegii de la Rutger's University, Massachusetts Institute of Technology şi University of Manchester au descoperit că orientarea unghiulară relativă între straturile succesive joacă un rol cheie, dacă sau nu un multistrat conține fermioni Dirac.

La închiderea ediției CdF numărul 70 (august 2011) – numărul de față – are data de închidere a ediției la 22 august 2011. Numărul anterior, 69 (aprilie 2011), a fost tipărit între 9 şi 10 aprilie 2011. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH şi SRF pe data de 15 aprilie 2011.
Numărul următor este programat pentru luna decembrie 2011.

EDITURA HORIA HULUBEI ***Editură nonprofit încorporată Fundației Horia Hulubei.***
Fundația Horia Hulubei este organizație neguvernamentală, nonprofit şi nonadvocacy,
înființată în 4 septembrie 1992 şi persoană juridică din 14 martie 1994. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. RO20BPOS70903295827ROL01 în lei,
nr. RO84BPOS70903295827EUR01 în EURO şi nr. RO31BPOS70903295827USD01 în USD.

Abonamentele, contribuțiile băneşti şi donațiile pot fi trimise prin mandat poştal pentru BANCPOST la contul menționat, cu precizarea titularului: Fundația Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Redactorul şef al CdF şi Secretarul general al Societății Române de Fizică
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela, Mircea Oncescu
Redacția: Dan Radu Grigore – redactor şef, Mircea Morariu, Corina Anca Simion
Macheta grafică şi tehnoredactarea: Adrian Socolov, Bogdan Popovici
Au mai făcut parte din Redacție: Sanda Enescu, Marius Bârsan
Imprimat la INOE
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an.
Adresa redacției: Curierul de Fizică, C.P. MG-6, 077125 Bucureşti-Măgurele.
Tel. 021 404 2300 interior 3416. Fax 021 423 2311, **E-mail:** grigore@theory.nipne.ro
INTERNET: **www.fhh.org.ro**
Distribuirea de către redacția CdF cu ajutorul unei rețele de difuzori voluntari ai FHH, SRF şi SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităților de cercetare şi învățământ cu inventarul principal în domeniile științelor exacte.
Datorită donației de 2% din impozitul pe venit, **contribuția bănească pentru un exemplar este 1 leu.**
Abonamentul pe anul 2011 este 3 lei, cu reducere 2,50 lei; prin poştă 3,50 lei.